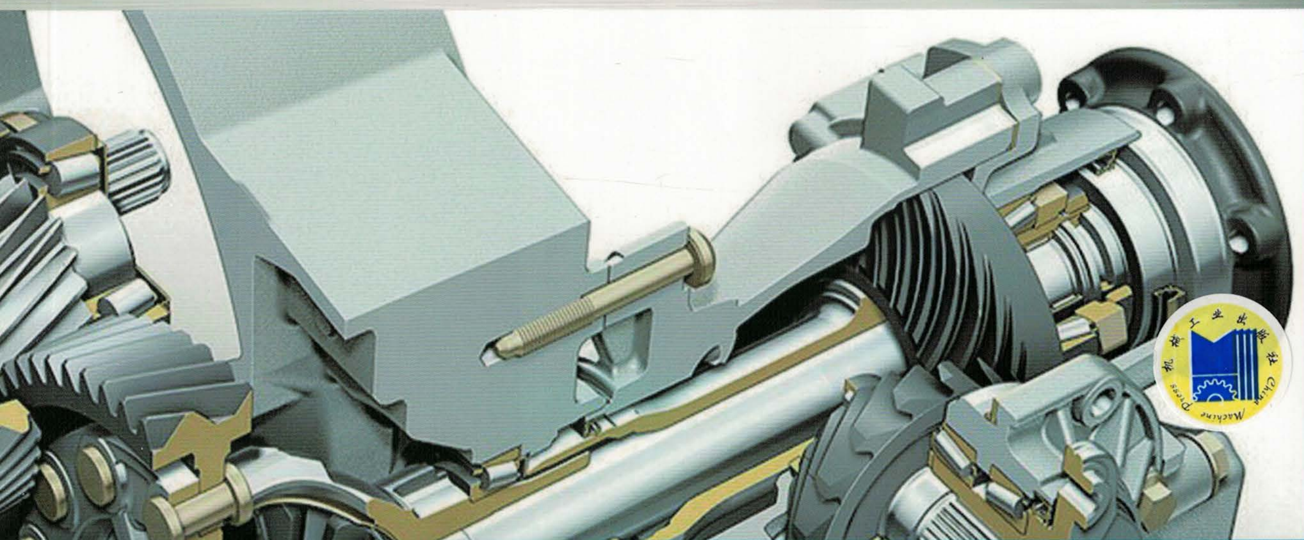


Solid Edge 工程应用精解丛书

Solid Edge ST10

快速入门教程

北京兆迪科技有限公司 编著







附赠光盘

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

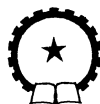
VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

Solid Edge 工程应用精解丛书

Solid Edge ST10 快速入门教程

北京兆迪科技有限公司　编著



机 械 工 业 出 版 社

本书是学习 Solid Edge ST10 软件的快速入门与提高指南，内容包括 Solid Edge 功能概述、Solid Edge ST10 软件的安装方法、软件的工作界面与基本设置、二维截面的草绘、零件设计、曲面设计、装配设计、模型的测量与分析、钣金设计和工程图制作等。

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外几十家不同行业的知名公司（含国外独资和合资公司）编写的培训教案整理而成的，具有很强的实用性和广泛的适用性。本书附带 1 张多媒体 DVD 学习光盘，制作了大量 Solid Edge 应用技巧和具有针对性的实例教学视频，并进行了详细的语音讲解，光盘中还包含本书所有的素材文件、范例文件、练习文件以及 Solid Edge ST10 软件的配置文件。

在内容安排上，为了使读者更快地掌握该软件的基本功能，书中结合大量的范例对 Solid Edge 软件中一些抽象的概念、命令和功能进行讲解，并且以范例和实际应用的形式讲述了一些生产一线产品的设计过程，能使读者较快地进入设计状态；在写作方式上，本书紧贴软件的实际操作界面进行讲解，使初学者能尽快地上手，提高学习效率。本书在主要章节中还安排了习题，便于读者进一步巩固所学的知识。读者在系统学习本书后，能够迅速地运用 Solid Edge 软件来完成一般产品的零部件三维建模（含钣金、曲面）、装配直至生成二维工程图等设计工作。

本书可作为工程技术人员的 Solid Edge ST10 自学教程和参考书籍，也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 Solid Edge 课程上课或上机练习教材。

图书在版编目（CIP）数据

Solid Edge ST10 快速入门教程/北京兆迪科技有限公司编著. —3 版. —北京：机械工业出版社，2018.9
(Solid Edge 工程应用精解丛书)
ISBN 978-7-111-60318-4

Ⅰ. ①S… Ⅱ. ①北… Ⅲ. ①计算机辅助设计—应用软件—教材 Ⅳ. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 141415 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号　邮政编码：100037）
策划编辑：丁　锋　　　责任编辑：丁　锋
责任校对：肖　琳　潘　蕊　责任印制：常天培
北京铭成印刷有限公司印刷
2018 年 8 月第 3 版第 1 次印刷
184mm×260 mm・25.5 印张・468 千字
0001—3000 册
标准书号：ISBN 978-7-111-60318-4
　　　　　ISBN 978-7-89386-186-4(光盘)
定价：79.90 元(含 1DVD)

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
电话服务　　　　　　网络服务
服务咨询热线：010-88361066　机 工 官 网：www.cmpbook.com
读者购书热线：010-68326294　机 工 官 博：weibo.com/cmp1952
　　　　　　　010-88379203　金 书 网：www.golden-book.com
封面无防伪标均为盗版　　　教育服务网：www.cmpedu.com

前　言

Solid Edge 是 Siemens PLM Software 公司旗下的一款三维 CAD 应用软件，采用 Siemens PLM Software 公司自己拥有专利的 Parasolid 作为软件核心，将普及型 CAD 系统与世界上具领先地位的实体造型引擎结合在一起。已经成功应用于机械、电子、航空、汽车、仪器仪表、模具、造船、消费品等诸多行业。Solid Edge ST10 是目前推出的最新版本，它构建于 Solid Edge 成熟技术之上，新增了许多功能，使其技术水准又上了一个新的台阶。

本书是学习 Solid Edge ST10 的快速入门与提高指南，其特色如下。

- 内容全面。涵盖了产品设计的零件创建（含钣金设计、曲面造型）、产品装配和工程图制作的全过程。
- 范例丰富。对软件中的主要命令和功能，先结合简单的范例进行讲解，然后安排一些较复杂的综合范例帮助读者深入理解、灵活应用。
- 讲解详细，条理清晰。保证自学的读者能独立学习和实际运用 Solid Edge ST10 软件。
- 写法独特。采用 Solid Edge ST10 中真实的对话框、操控板和按钮等进行讲解，使初学者能够直观、准确地操作软件，从而大大地提高学习效率。
- 附加值高。本书附带 1 张多媒体 DVD 学习光盘，制作了大量 Solid Edge 应用技巧和具有针对性的实例教学视频，并进行了详细的语音讲解，可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书由北京兆迪科技有限公司编著，参加编写的人员有詹友刚、王焕田、刘静、雷保珍、刘海起、魏俊岭、任慧华、詹路、冯元超、刘江波、周涛、赵枫、邵为龙、侯俊飞、龙宇、施志杰、詹棋、高政、孙润、李倩倩、黄红霞、尹泉、李行、詹超、尹佩文、赵磊、王晓萍、陈淑童、周攀、吴伟、王海波、高策、冯华超、周思思、黄光辉、党辉、冯峰、詹聪、平迪、管璇、王平、李友荣。本书已经多次修订，如有疏漏之处，恳请广大读者予以指正。

电子邮箱：zhanygjames@163.com　咨询电话：010-82176248，010-82176249。

编　者

读者购书回馈活动

活动一：本书“随书光盘”中含有“读者意见反馈卡”的电子文档，请认真填写本反馈卡，并 E-mail 给我们。E-mail: 兆迪科技 zhanygjames@163.com，丁锋 fengfener@qq.com。

活动二：扫一扫右侧二维码，关注兆迪科技官方公众微信（或搜索公众号 zhaodikeji），参与互动，也可进行答疑。



凡参加以上活动，即可获得兆迪科技免费奉送的价值 48 元的在线课程一门，同时有机会获得价值 780 元的精品在线课程。在线课程网址见本书“随书光盘”中的“读者意见反馈卡”的电子文档。

本 书 导 读

为了能更好地学习本书的知识，请您仔细阅读下面的内容。

写作环境

本书使用的操作系统为 Windows 7 专业版，系统主题采用 Windows 经典主题。
本书采用的写作蓝本是 Solid Edge ST10 中文版。

光盘使用

为方便读者练习，特将本书所有素材文件、已完成的范例文件、配置文件和视频语音讲解文件等放入随书附带的光盘中，读者在学习过程中可以打开相应素材文件进行操作和练习。

本书附赠多媒体 DVD 光盘 1 张，建议读者在学习本书前，先将 DVD 光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中。在光盘的 sest10.1 目录下共有三个子目录。

（1）se10_system_file 子目录：包含一些系统配置文件。

（2）work 子目录：包含本书讲解中所有的教案文件、范例文件和练习素材文件。

（3）video 子目录：包含本书讲解中全部的操作视频文件（含语音讲解）。

光盘中带有“ok”扩展名的文件或文件夹表示已完成的范例。

相比于老版本的软件，Solid Edge ST10 中文版在功能、界面和操作上变化极小，经过简单的设置后，几乎与老版本完全一样（书中已介绍设置方法）。因此，对于软件新老版本操作完全相同的内容部分，光盘中仍然使用老版本的视频讲解，对于绝大部分读者而言，并不影响软件的学习。

本书约定

- 本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下。
  - ☑ 单击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。
  - ☑ 双击：将鼠标指针移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
  - ☑ 右击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。
  - ☑ 单击中键：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
  - ☑ 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，而不能按中键。
  - ☑ 选择（选取）某对象：将鼠标指针移至某对象上，单击以选取该对象。
  - ☑ 拖移某对象：将鼠标指针移至某对象上，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。
- 本书中的操作步骤分为 Task、Stage 和 Step 三个级别，说明如下。
  - ☑ 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始，例如，下面是草绘环

境中绘制椭圆操作步骤的表述。

Step1. 单击“中心点画圆”命令按钮中的，然后单击按钮。

Step2. 在绘图区的某位置单击，放置椭圆的中心点，移动鼠标指针，在绘图区的某位置单击，放置椭圆的一条轴线轴端点。

Step3. 移动鼠标指针，将椭圆拖动至所需形状并单击左键，完成椭圆的创建。

☑ 每个 Step 操作视其复杂程度，其下面可含有多级子操作。例如 Step1 下可能包含（1）、（2）、（3）等子操作，子操作（1）下可能包含①、②、③等子操作，子操作①下可能包含 a）、b）、c）等子操作。

☑ 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。

☑ 对于多个任务的操作，则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等，每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。

- 由于已建议读者将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时，所述的路径均以“D:”开始。

技术支持

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些知名公司（含国外独资和合资公司）编写的培训教案整理而成的，具有很强的实用性，其主编和参编人员均来自北京兆迪科技有限公司。该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 Solid Edge、UG、Ansys、Adams 等软件的专业培训及技术咨询。读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问该公司的网站 http://www.zalldy.com 来获得技术支持。

本书随书光盘中的所有文件已经上传至网络，如果您的随书光盘丢失或损坏，可以登录网站 http://www.zalldy.com/page/book 下载。

咨询电话：010-82176248，010-82176249。

目　　录

前　言
本书导读
第 1 章　Solid Edge 功能概述 1
1.1　CAD 产品设计的一般过程 1
1.2　Solid Edge 功能模块简介 2
1.3　Solid Edge ST10 新功能简介 4

第 2 章　Solid Edge ST10 软件的安装 6
2.1　Solid Edge ST10 软件安装的硬件要求 6
2.2　Solid Edge ST10 软件安装的操作系统要求 6
2.3　安装前的计算机设置 7
2.4　单机版 Solid Edge ST10 软件的安装 9

第 3 章　软件的工作界面与基本设置 11
3.1　创建用户文件目录 11
3.2　启动 Solid Edge ST10 软件 11
3.3　设置零件设计环境 12
3.4　设置模型显示 13
3.5　Solid Edge ST10 工作界面 13

第 4 章　二维截面的草绘 19
4.1　概述 19
4.2　草绘环境中的关键术语 20
4.3　进入草绘环境 20
4.4　草绘工具按钮简介 21
4.5　草绘前的准备 22
4.6　草图的绘制 24
4.6.1　草图绘制概述 24
4.6.2　绘制直线 24
4.6.3　绘制矩形 26
4.6.4　绘制中心多边形 27
4.6.5　绘制圆 27
4.6.6　绘制椭圆 28
4.6.7　绘制圆弧 29
4.6.8　绘制圆角 29
4.6.9　绘制倒斜角 30
4.6.10　绘制样条曲线 30

4.6.11 绘制文本轮廓 31
4.6.12 创建点 32
4.6.13 将一般图元变成构造图元 32
4.6.14 偏移草图 32
4.6.15 对称偏置草图 33
4.7 草图的编辑 34
4.7.1 删除图元 34
4.7.2 直线的操纵 34
4.7.3 圆的操纵 34
4.7.4 圆弧的操纵 35
4.7.5 样条曲线的操纵与编辑 35
4.7.6 缩放草图实体 37
4.7.7 旋转草图实体 38
4.7.8 移动草图实体 38
4.7.9 镜像图元 39
4.7.10 修剪图元 39
4.7.11 创建拐角 40
4.7.12 分割图元 40
4.7.13 延伸草图实体 40
4.7.14 包含 41
4.7.15 旋转轴 42
4.7.16 转化为曲线 42
4.7.17 填充 43
4.8 草图中的几何约束 43
4.8.1 约束的显示 43
4.8.2 Solid Edge 软件所支持的约束种类 44
4.8.3 创建几何约束 44
4.8.4 删除约束 48
4.8.5 操作技巧：使用约束捕捉设计意图 48
4.9 草图关系检查 50
4.10 草图的标注 50
4.10.1 草图标注概述 50
4.10.2 标注线段长度 51
4.10.3 标注一点和一条直线之间的距离 51
4.10.4 标注两点间的距离 51
4.10.5 标注两条平行线间的距离 52
4.10.6 标注直径 52
4.10.7 标注半径 52
4.10.8 标注两条直线间的角度 53
4.10.9 样式 53
4.10.10 增大/减小 PMI 字体 53
4.11 修改尺寸标注 54
4.11.1 移动尺寸 54
4.11.2 修改尺寸值的小数位数 54
4.11.3 修改尺寸值 54

4.11.4 删除尺寸......55
4.12 草绘范例 1......55
4.13 草绘范例 2......58
4.14 草绘范例 3......59
4.15 草绘范例 4......61
4.16 草绘范例 5......62
4.17 草绘范例 6......64
4.18 草绘范例 7......66
4.19 习题......68

第 5 章 零件设计......70
5.1 三维建模基础......70
5.1.1 基本的三维模型......70
5.1.2 复杂的三维模型......71
5.1.3 “特征”与三维建模......72
5.2 创建 Solid Edge 零件模型的一般过程......73
5.2.1 新建一个零件三维模型......73
5.2.2 创建一个拉伸特征作为零件的基础特征......74
5.2.3 添加其他拉伸特征......81
5.2.4 保存 Solid Edge 文件......84
5.3 打开 Solid Edge 文件......84
5.4 控制模型的显示......85
5.4.1 模型的几种显示方式......86
5.4.2 模型的移动、旋转与缩放......86
5.4.3 模型的视图定向......87
5.4.4 模型的剖切......89
5.5 Solid Edge 的路径查找器......90
5.5.1 路径查找器概述......90
5.5.2 路径查找器界面简介......90
5.5.3 路径查找器的作用与操作......90
5.6 设置零件模型的材料......91
5.6.1 概述......91
5.6.2 零件模型材料的设置......91
5.7 特征的编辑......92
5.7.1 编辑定义......92
5.7.2 编辑轮廓......93
5.7.3 动态编辑......93
5.7.4 修改特征的名称......94
5.7.5 查看特征父子关系......94
5.7.6 删除特征......94
5.7.7 特征的隐藏......94
5.7.8 特征的抑制......95
5.8 特征的多级撤销/重做功能......96

5.9 旋转特征 96
5.9.1 旋转特征简述 96
5.9.2 创建旋转特征的一般过程 97
5.9.3 创建旋转切削特征的一般过程 98
5.10 倒角特征 99
5.10.1 倒角特征简述 99
5.10.2 创建简单倒角特征的一般过程 99
5.11 圆角特征 101
5.11.1 圆角特征简述 101
5.11.2 创建等半径圆角 101
5.11.3 创建变半径圆角 102
5.11.4 创建倒圆圆角 103
5.12 孔特征 104
5.12.1 孔特征简述 104
5.12.2 创建孔特征（直孔）的一般过程 105
5.12.3 创建螺孔（标准孔） 106
5.13 拔模特征 107
5.13.1 拔模特征简述 107
5.13.2 根据参考平面拔模 107
5.14 薄壁特征 110
5.15 肋板（筋）特征 112
5.16 参考几何体 114
5.16.1 基准平面 114
5.16.2 坐标系 116
5.17 特征的重新排序及插入操作 118
5.17.1 概述 118
5.17.2 重新排序的操作方法 118
5.17.3 特征的插入操作 119
5.18 特征生成失败及其解决方法 120
5.18.1 特征生成失败的出现 120
5.18.2 特征生成失败的解决方法 121
5.19 特征的复制 122
5.19.1 特征的一般复制 122
5.19.2 特征的镜像复制 123
5.20 特征的阵列 124
5.20.1 矩形阵列 124
5.20.2 环形阵列 126
5.20.3 沿曲线的阵列 126
5.20.4 删除阵列 128
5.21 扫掠特征 128
5.21.1 扫掠特征简述 128

5.21.2 创建扫掠拉伸特征的一般过程 129
5.21.3 创建扫掠除料特征的一般过程 132
5.22 放样特征 132
5.22.1 放样特征简述 132
5.22.2 创建放样拉伸特征的一般过程 133
5.22.3 创建放样除料特征的一般过程 135
5.23 螺旋特征 136
5.23.1 螺旋特征简述 136
5.23.2 创建一个螺旋特征 136
5.24 法向特征 138
5.25 Solid Edge 零件设计实际应用 1——连杆设计 140
5.26 Solid Edge 零件设计实际应用 2——机体设计 141
5.27 Solid Edge 零件设计实际应用 3——瓶口座 143
5.28 Solid Edge 零件设计实际应用 4——创建螺孔 144
5.29 Solid Edge 零件设计实际应用 5——驱动杆 146
5.30 Solid Edge 零件设计实际应用 6——曲轴 147
5.31 Solid Edge 零件设计实际应用 7——扇叶固定座 150
5.32 Solid Edge 零件设计实际应用 8——盖板 152
5.33 Solid Edge 零件设计实际应用 9——漏斗 154
5.34 Solid Edge 零件设计实际应用 10——钻头 158
5.35 Solid Edge 零件设计实际应用 11——儿童玩具篮 160
5.36 Solid Edge 零件设计实际应用 12——玩具勺子 162
5.37 Solid Edge 零件设计实际应用 13——蝶形螺母 164
5.38 Solid Edge 零件设计实际应用 14——下水软管 166
5.39 Solid Edge 零件设计实际应用 15——箱体设计 169
5.40 Solid Edge 零件设计实际应用 16——排气管 172
5.41 Solid Edge 零件设计实际应用 17——基座设计 177
5.42 Solid Edge 零件设计实际应用 18——支架设计 181
5.43 Solid Edge 零件设计实际应用 19——油盒设计 185
5.44 Solid Edge 零件设计实际应用 20——BP 机外壳 189
5.45 习题 193

第 6 章 曲面设计 199
6.1 曲面设计概述 199
6.2 创建曲线 200
6.2.1 关键点曲线 200
6.2.2 数据表曲线 201
6.2.3 相交曲线 202
6.2.4 投影曲线 202
6.2.5 交叉曲线 203
6.2.6 缠绕草图 204
6.2.7 沿面曲线 204

6.2.8 分割曲线 205
6.3 创建曲面 206
6.3.1 拉伸曲面 206
6.3.2 旋转曲面 206
6.3.3 扫掠曲面 207
6.3.4 蓝面曲面 208
6.3.5 有界曲面 208
6.3.6 偏移曲面 209
6.3.7 复制曲面 210
6.4 曲面的曲率分析 211
6.4.1 曲面曲率的显示 211
6.4.2 曲面斑马条纹的显示 211
6.5 曲面的圆角 212
6.6 曲面的修剪 213
6.7 曲面的延伸 214
6.8 曲面的缝合 215
6.9 分割面 215
6.10 删除面 216
6.11 将曲面转化为实体 216
6.11.1 闭合曲面的实体化 216
6.11.2 用曲面替换实体表面 217
6.11.3 开放曲面的加厚 218
6.12 Solid Edge 曲面设计实际应用 1——微波炉调温旋钮 219
6.13 Solid Edge 曲面设计实际应用 2——叶轮的设计 223
6.14 Solid Edge 曲面设计实际应用 3——电吹风的设计 230
6.15 Solid Edge 曲面设计实际应用 4——香皂盒的设计 239
6.16 Solid Edge 曲面设计实际应用 5——加热部件 249
6.17 Solid Edge 曲面设计实际应用 6——矿泉水瓶 253
6.18 习题 261

第 7 章 装配设计 263
7.1 装配约束 263
7.1.1 “贴合”约束 264
7.1.2 “面对齐”约束 264
7.1.3 “轴对齐”约束 264
7.1.4 “插入”约束 265
7.1.5 “角度”约束 265
7.1.6 “相切”约束 265
7.1.7 “平行”约束 266
7.1.8 “匹配坐标系”约束 266
7.1.9 “固定”约束 266
7.1.10 快速装配 267
7.2 创建新的装配模型的一般过程 267

7.2.1 新建一个装配三维模型 267
7.2.2 装配第一个零件 268
7.2.3 装配第二个零件 268
7.3 零件的复制 273
7.4 零件的阵列 274
7.4.1 零件的“特征阵列” 274
7.4.2 零件的“矩形阵列” 275
7.4.3 零件的镜像 277
7.5 简化表示 278
7.5.1 显示与隐藏 278
7.5.2 停用与激活 279
7.6 爆炸视图 280
7.6.1 手动爆炸 280
7.6.2 自动爆炸 283
7.6.3 爆炸图的显示配置 284
7.7 装配体中零部件的修改 285
7.7.1 概述 285
7.7.2 修改装配体中零件的尺寸 286
7.8 更改零件的材质外观 286
7.9 装配设计范例 287
7.10 习题 292

第 8 章 模型的测量与分析 294
8.1 模型的测量 294
8.1.1 测量距离 294
8.1.2 测量角度 296
8.1.3 测量曲线长度 297
8.1.4 测量面积 298
8.2 模型的基本分析 298
8.2.1 模型的物理属性分析 298
8.2.2 装配干涉检查 300

第 9 章 钣金设计 301
9.1 钣金设计概述 301
9.2 钣金基础特征 302
9.2.1 平板 302
9.2.2 弯边 304
9.2.3 轮廓弯边 308
9.2.4 放样弯边 310
9.2.5 卷边 311
9.3 钣金的折弯与展开 312
9.3.1 钣金折弯 312
9.3.2 伸直 313
9.3.3 重新折弯 314

9.3.4 二次折弯 314
9.4 钣金除料及拐角处理 315
9.4.1 法向除料 315
9.4.2 除料 317
9.4.3 孔 318
9.4.4 封闭二折弯角 318
9.4.5 封闭三折弯角 320
9.4.6 倒角 321
9.4.7 倒斜角 322
9.5 钣金成形特征 323
9.5.1 凹坑 323
9.5.2 百叶窗 324
9.5.3 冲压除料 325
9.5.4 加强筋 326
9.5.5 角撑板 328
9.5.6 折弯成形交叉线 328
9.5.7 蚀刻 329
9.6 Solid Edge 钣金设计实际应用 1——钣金环 329
9.7 Solid Edge 钣金设计实际应用 2——固定支架 333
9.8 Solid Edge 钣金设计实际应用 3——插座铜芯 340
9.9 习题 348

第 10 章 工程图制作 352
10.1 Solid Edge 工程图模块概述 352
10.2 新建工程图 353
10.3 设置符合国标的工程图环境 354
10.4 工程图视图 355
10.4.1 创建基本视图 355
10.4.2 视图的操作 361
10.4.3 视图的显示模式 362
10.4.4 创建辅助视图 365
10.4.5 创建全剖视图 365
10.4.6 创建阶梯剖视图 366
10.4.7 创建旋转剖视图 367
10.4.8 创建局部剖视图 368
10.4.9 创建局部放大图 369
10.4.10 创建断裂视图 370
10.5 尺寸标注 371
10.5.1 智能尺寸标注 371
10.5.2 间距尺寸标注 374
10.5.3 角度尺寸标注 375
10.5.4 坐标尺寸标注 375
10.5.5 角坐标尺寸标注 376
10.5.6 对称直径尺寸标注 377

10.5.7 倒角尺寸标注 378
10.5.8 调入尺寸 378
10.6 尺寸的操作 379
10.6.1 移动和删除尺寸 379
10.6.2 尺寸的编辑 380
10.6.3 修改尺寸属性 382
10.7 创建注释 382
10.7.1 基准特征符号 382
10.7.2 几何公差 383
10.7.3 标注 384
10.7.4 符号标注 385
10.7.5 创建文本 385
10.8 Solid Edge 软件的打印出图 386
10.9 工程图制作范例 387
10.10 习题 393

第 1 章　Solid Edge 功能概述

本章提要　随着计算机辅助设计（Computer Aided Design，CAD）技术的飞速发展和普及，越来越多的工程设计人员开始利用计算机进行产品的设计和开发，Solid Edge 作为一种当前流行的三维 CAD 软件，越来越受到我国工程技术人员的青睐。本章内容主要包括:

- 用 CAD 工具进行产品设计的一般过程。
- Solid Edge 主要功能模块简介。
- Solid Edge 软件的特点。

1.1　CAD 产品设计的一般过程

应用计算机辅助设计（Computer Aided Design，CAD）技术进行产品设计的一般流程如图 1.1.1 所示。

具体说明如下。

- CAD 产品设计的过程一般是从概念设计、零部件三维建模到二维工程图。有的产品，特别是民用产品（如汽车和家用电器），对外观要求比较高，在概念设计以后，往往还需进行工业外观造型设计。
- 在进行零部件三维建模时或三维建模完成以后，根据产品的特点和要求，要进行大量的分析和其他工作，以满足产品结构强度、运动、生产制造与装配等方面的需求。这些分析工作包括应力分析、结构强度分析、疲劳分析、塑料流动分析、热分析、公差分析与优化、数控（NC）仿真及优化、动态仿真等。
- 产品的设计方法一般可分为两种:自底向上（Down-Top）和自顶向下（Top-Down），这两种方法也可同时运用。

  自底向上：这是一种从零件开始，然后到子装配、总装配、整体外观的设计过程。

  自顶向下：与自底向上相反，它是从整体外观（或总装配）开始，然后到子装配、零件的设计方式。

随着信息技术的发展，同时面对日益激烈的市场竞争，企业采用并行、协同设计势在必行。只有这样，企业才能适应迅速变化的市场需求，提高产品竞争力，解决所谓的 TQCS 难题，即以最快的上市速度（T——Time to Market）、最好的质量（Q——Quality）、最低的成本

（C——Cost）以及最优的服务（S——Service）来满足市场的需求。

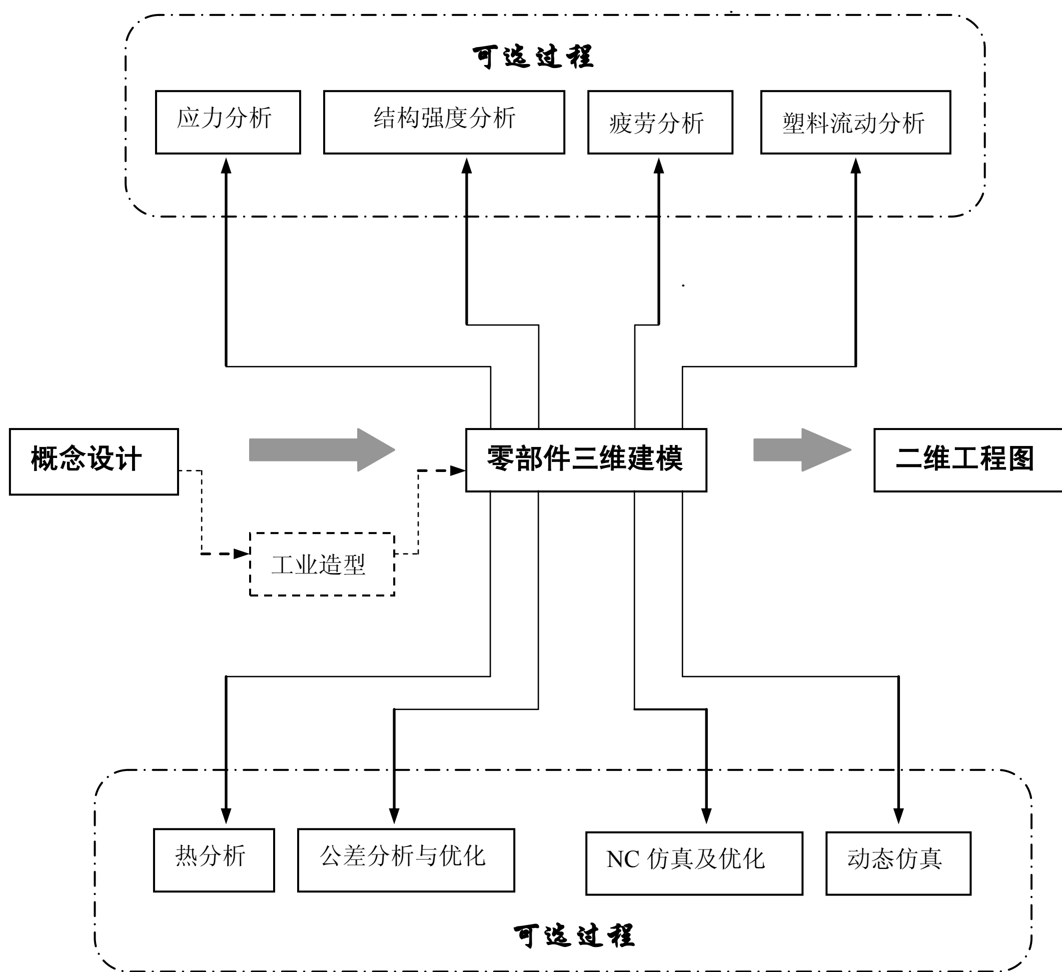


图 1.1.1　CAD 产品设计一般流程

1.2　Solid Edge 功能模块简介

Solid Edge 是 Siemens PLM Software 公司旗下的一款三维 CAD 应用软件，采用其公司自己拥有专利的 Parasolid 作为软件核心，将普及型 CAD 系统与世界上最具领先地位的实体造型引擎结合在一起，是基于 Windows 平台、功能强大且易用的三维 CAD 软件。

Solid Edge 支持自顶向下和自底向上的设计思想，其建模核心、钣金设计、大装配设计、产品制造信息管理、生产出图、价值链协同、内嵌的有限元分析和产品数据管理等功能遥遥领先于同类软件，已经成功应用于机械、电子、航空、汽车、仪器仪表、模具、造船、消费品等行业。同时系统还提供了从二维视图到三维实体的转换工具，无须放弃多年来二维制图的成果，借助 Solid Edge 就能迅速跃升到三维设计。

Solid Edge 的主要应用模块简介如下。

- 零件设计

Solid Edge 提供的基于特征、变量化的三维设计工具，帮助设计师快速、高效地设计零件。Solid Edge 提供了直接编辑（Direct Editing）功能，这在同级别软件中是绝无仅有的。通过该功能，可以编辑复杂的参数化模型，而无须依赖历史树，从而简化了设计过程。通过直接编辑，还可以编辑从 Pro/Engineer、SolidWorks、Inventor 或 Mechanical Desktop 软件导入的 3D 模型，以及 IGES 或 STEP 格式的数据。

- 装配设计

Solid Edge 能够轻松完成数以十万计的大型装配件设计。由自顶向下和自底向上两种装配技术发展起来的 2D/3D 混合设计的方法，使装配设计可以在工作组中齐头并进，并确保整个产品的正常装配。

- 钣金设计

钣金功能为 Solid Edge 的强项之一。钣金模块提供一个专业、高效的钣金设计环境，可以容易地进行各种钣金件设计，通过其提供的符合钣金专业的造型命令，如平板、折弯、气窗、压延、冲料、斜角、角切除和其他钣金特征等，以及通过自动添加弯曲变形、弯曲计算和展开，Solid Edge 提供了最先进的钣金 CAD 工具，能大大减少设计时间，提高生产率。

- 焊件设计

焊接作为装配的一个工艺过程，在 Solid Edge 中得到了完美的体现。在装配环境下，Solid Edge 提供专业级的焊接工具，在指定焊接件上设计焊缝、表面处理、焊接标注和焊后加工处理等。Solid Edge 的制图模块可产生焊前和焊后视图，从而完整地表达焊接工序过程。

- 复杂曲面设计

Rapid Blue 是复杂曲面设计工具在 Solid Edge 中的代名词。由于它突破了传统外形设计的局限，获得了特别关注。Rapid Blue 不是一个单独的特征，它是 Rapid Blue 技术中所有特征的组合。Rapid Blue 消除了那些基于历史树建模技术的负面效应，扩展正面成果。特别的，Rapid Blue 赋予了这种复杂的系统在历史树中的曲线规则不限制编辑要求，但仍保留自顶向下设计流程的图形属性更新的优点。

- 线束设计

直接在 Solid Edge 的三维空间上，利用曲线和蓝点来定义线缆的实际走向，然后确定线缆的类型，如单芯线、多芯线或捆扎线，采用对应的功能（如电线、电缆或捆扎线）产生对应的设计，最后产生符合实际的三维线缆实体，产生符合要求的线缆报告。由于线缆与三维模型是全相关的，设计师不用担心三维模型的修改而影响线缆的走向。

- 管道设计

直接利用 Solid Edge 的三维模型和模型空间，进行三维的管道设计，减少了对物理模

型的依赖程度，缩短了设计周期，提高了设计质量。

- 电极设计

电极设计是模具型腔设计、制造的必要过程。结合 Solid Edge 的模具设计包，电极设计智能导向包为用户提供快速专业的电极设计。

- 工程制图

Solid Edge 的工程制图具有快捷、符合制图规范等特点，它提供了方便的视图表达、视图管理、技术标注和尺寸控制工具，并能自动符合选定的制图标准。无论是从零件模型、装配模型，还是从一张空白图纸出发，Solid Edge 的制图和标注工具都能便捷地完成制图。

- 产品制造信息

产品制造信息（PMI）的作用是无须将三维模型转变为工程图，就能直观地在三维模型中查阅产品的加工信息，如尺寸、表面粗糙度、几何公差等。这种创新的智能技术现在出现在 Solid Edge 中，它减少了设计评审和信息交流过程中对二维图的需求，并可以提供给许多下游领域使用。

- 内嵌分析软件

在人们的印象中，有限元分析往往和昂贵、复杂关联在一起，Solid Edge 则彻底打破了人们的这种观念。内嵌在 Solid Edge 的 Femap Express 是让每个设计师都能用得起、用得好的一套有限元分析系统。它允许设计师在装配环境中，对零件和钣金进行应变或模态的分析，是一个非常易用的有限元分析系统。

- 工程参考手册

工程参考手册从属于 Solid Edge 的装配模块，它提供了工程零件设计的在线参考，并可自动生成三维零件。工程参考手册提供了范围广泛的零件设计。设计师只要输入数据和设计准则，工程参考手册就能够自动生成由计算结果驱动的三维零件，完成零件的装配。

- 内置的标准零件库

完善的标准零件库可以提高设计师的工作效率、设计质量，有助于产品的标准化设计。Solid Edge 在最新版本中推出的内置标准零件库，其中包含了机械零件库和管路库，它集中了各国的国家标准，如美国国家标准学会标准（ANSI）、德国工业标准（DIN）、意大利标准（UNI）、中国标准（GB）、美国机械工程师协会标准（ASME）、日本标准（JIS）等，以及国际标准化组织制定的 ISO 标准。内置标准零件库融标准产品设计、标准管理为一体，在装配环境中自动完成装配，大大提高了标准零件的设计速度，简化了设计师的操作步骤。

1.3 Solid Edge ST10 新功能简介

Solid Edge ST10 是目前市场上最新版本的 Solid Edge 系列软件，它继续保持了行业领先的地位，帮助机械设计师更快地开发更优秀的产品。借助最新版 Solid Edge，制造商能

够使用同步技术改善设计，与供应商和客户更有效地协同，更快地验证钣金设计，并且通过世界一流的制图功能降低文档编制成本。相比于早期的版本，Solid Edge ST10 做出了如下改进。

- Solid Edge 新增主题。Solid Edge ST10 推出了四个用户界面主题，可根据您对 Solid Edge 或其他 CAD 产品的熟悉程度提供按预定义方式排列的图形工具、用户帮助工具和停靠窗口。
- 移动、旋转、标定阵列轮廓。现在，用户可以在阵列轮廓步骤或在草图中定义阵列轮廓时移动、旋转和标定顺序建模阵列的轮廓。以前，用户无法选择这些命令的阵列轮廓。
- 零件、钣金和装配模型 3D 目标搜寻。使用“检查”选项卡→“评估”组→“目标搜寻”命令可解决 3D 零件、钣金和装配模型的预测问题。以前目标搜寻仅可用于 2D 几何体，例如在图纸和顺序建模轮廓草图中可用。现在可以直接在图形窗口中显示的模型上计算解决方案。
- 曲率连续倒圆。现在支持曲率连续倒圆。
- 原位创建零件时可使用面几何体来创建零件特征。以前，零件原位激活、零件间面的复制或包括的草图几何体需要在装配的关联中创建零件特征。此工作流对于零件间需要进行参数链接的情形仍然有效，而同时对于无须创建链接进行几何体创建的情形，现在可以快速进行面定位。薄壁、加厚和布尔运算（例如合并、减去、交叉和分割）等其他操作可用来在装配的关联中创建几何体。还可创建多主体几何体。
- 相切控制手柄。此版本提供操控曲线和曲面边界处的连续性和相切的 3D 手柄。此外，还存在控制相切度的手柄。以前版本中使用的相切控制仍然可用。可以关闭显示这些新 3D 手柄。
- 增强 PDF 导出选项对话框。将工程图文件导出到 PDF 时，“PDF 导出选项”对话框中新选项可提高性能和输出质量。
- 高质量渲染模式。Solid Edge ST10 能够在“高质量渲染”模式下显示模型。该新功能可以产生更为真实的显示，特别是当模型中包含的三角形个数较少时。

注意：以上有关 Solid Edge ST10 功能模块的介绍仅供参考，如有变动应以 Siemens PLM Software 公司的最新相关正式资料为准，特此说明。

学习拓展：扫一扫右侧二维码，可以免费学习更多视频讲解。
讲解内容：二维草图精讲，拉伸特征、旋转特征详解。



第 2 章　Solid Edge ST10 软件的安装

本章提要　本章将介绍 Solid Edge ST10 软件安装的基本过程和相关要求。本章内容主要包括:

- 使用 Solid Edge ST10 软件的硬件要求。
- 使用 Solid Edge ST10 软件的操作系统要求。
- 安装 Solid Edge ST10 软件前，Windows 操作系统的设置。
- Solid Edge ST10 软件安装的一般过程。

2.1　Solid Edge ST10 软件安装的硬件要求

Solid Edge ST10 软件系统可在工作站（Work Station）或个人计算机（PC）上运行。如果在个人计算机上安装，为了保证软件安全和正常使用，计算机硬件要求如下。

- CPU 芯片：一般要求 Pentium4 以上，推荐使用 Intel 公司生产的酷睿四核处理器。
- 内存：一般要求 2GB 以上。如果要装配大型部件或产品，进行结构、运动仿真分析或产生数控加工程序，则建议使用 4GB 以上的内存。
- 显卡：一般要求支持 Open_GL 的 3D 显卡，分辨率为 1024×768 像素以上，推荐至少使用 64 位独立显卡，显存 512MB 以上。如果显卡性能太低，打开软件后，会自动退出。
- 硬盘：安装 Solid Edge ST10 软件系统的基本模块，需要 5.7GB 左右的硬盘空间，考虑到软件启动后虚拟内存及获取联机帮助的需要，建议在硬盘上准备 15GB 以上的空间。
- 鼠标：建议使用三键（带滚轮）鼠标，如果使用二键鼠标或不带滚轮的三键鼠标，会极大地影响工作效率。
- 显示器：一般要求使用 15in（1in=25.4mm）以上显示器。
- 键盘：标准键盘。

2.2　Solid Edge ST10 软件安装的操作系统要求

- 操作系统：Solid Edge ST10 不能在 Windows XP 系统上安装，推荐使用 Windows 7 或 Windows Vista 系统；要求 Internet Explorer 为 IE8 或 IE9；要求 Excel 和 Word 版本为 2007 或 2010。
- 硬盘格式：建议 NTFS 格式，FAT 也可。

- 网络协议：TCP/IP 协议。
- 显示设置：分辨率为 1024×768 像素以上，真彩色。

2.3　安装前的计算机设置

为了更好地使用 Solid Edge ST10，在软件安装前需要对计算机系统进行设置，主要是操作系统的虚拟内存设置。设置虚拟内存的目的是为软件系统进行几何运算预留临时存储数据的空间。各类操作系统的设置方法基本相同，下面以 Windows 7 操作系统为例，说明设置过程。

Step1. 选择 Windows 的开始 → 控制面板命令，如图 2.3.1 所示，系统弹出“所有控制面板项”对话框。



图 2.3.1　Windows“开始”菜单

Step2. 在“所有控制面板项”对话框的类别 ▾下拉列表中选择小图标(S)选项，结果如图 2.3.2 所示，然后单击系统选项。

Step3. 在系统弹出的图 2.3.3 所示的“系统”对话框中单击高级系统设置选项，此时系统弹出“系统属性”对话框。

Step4. 在“系统属性”对话框中单击高级选项卡，在性能区域中单击设置(S)按钮。

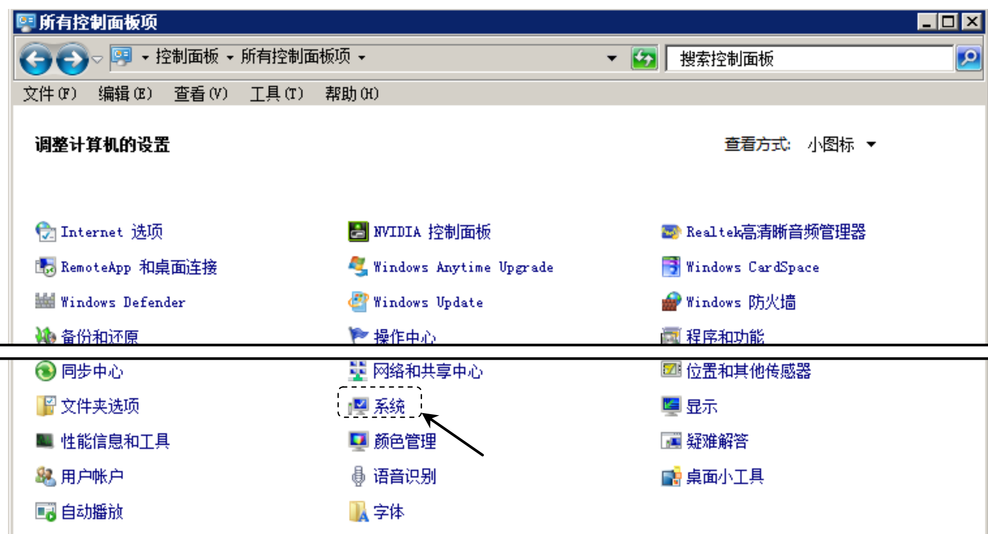


图 2.3.2 “所有控制面板项”对话框



图 2.3.3 “系统”对话框

Step5. 在图 2.3.4 所示的“性能选项”对话框中单击 高级 选项卡，在 虚拟内存 区域中单击 更改(C) 按钮，系统弹出“虚拟内存”对话框。

Step6. 在该对话框中取消选中 □ 自动管理所有驱动器的分页文件大小(A) 复选项，然后选中 ⊙ 自定义大小(C): 单选项，如图 2.3.5 所示；可在 初始大小(MB)(I): 后的文本框中输入虚拟内存的最小值，在 最大值(MB)(X): 后的文本框中输入虚拟内存的最大值。虚拟内存的大小可根据计算机硬盘空间的大小进行设置，但初始大小至少要达到物理内存的 2 倍，最大值可达到物理内存的 4 倍以上。例如，用户计算机的物理内存为 256MB，初始值一般设置为 512MB，最大值可设置为 1024MB；如果装配大型部件或产品，建议将初始值设置为 1024MB，最大值设置为 2048MB。单击 设置(S) 和 确定 按钮后，计算机会提示用户重新启动计算机后设置才生效，然后一直单击 确定 按钮。重新启动计算机后，完成设置。

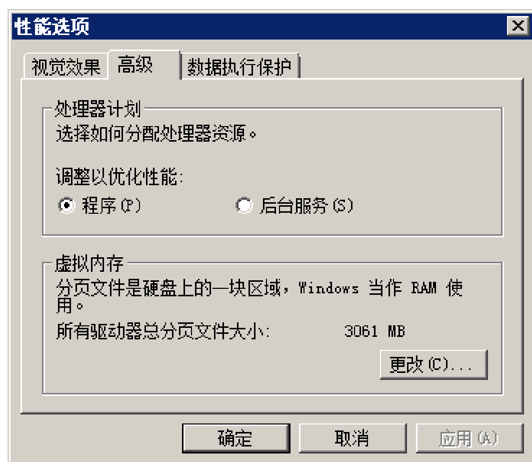


图 2.3.4　“性能选项”对话框

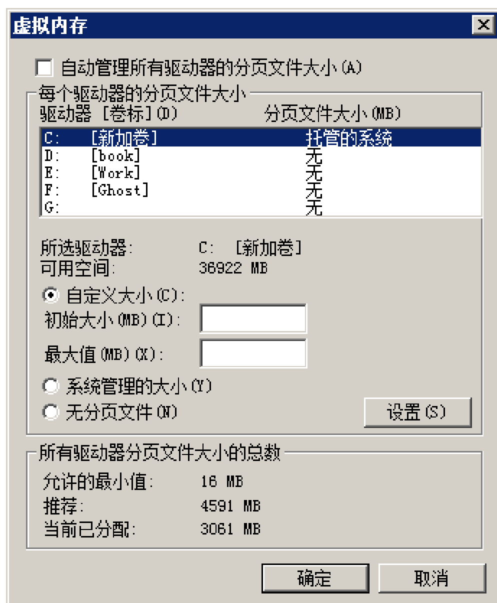


图 2.3.5　“虚拟内存”对话框

2.4　单机版 Solid Edge ST10 软件的安装

单机版的 Solid Edge ST10（中文版）在各种操作系统下的安装过程基本相同，安装 Solid Edge ST10 的操作步骤如下。

Step1. 将合法获得的 Solid Edge 的许可证文件 SElicense.dat 复制到计算机中的某个位置，例如 C:\Program Files\Solid Edge1_license \SElicense.dat。

Step2. Solid Edge ST10 软件有一张安装光盘，先将安装光盘放入光驱内（如果已将系统安装文件复制到硬盘上，可双击系统安装目录下的 autostart.exe 文件），等待片刻后，会出现图 2.4.1 所示的系统安装提示界面。

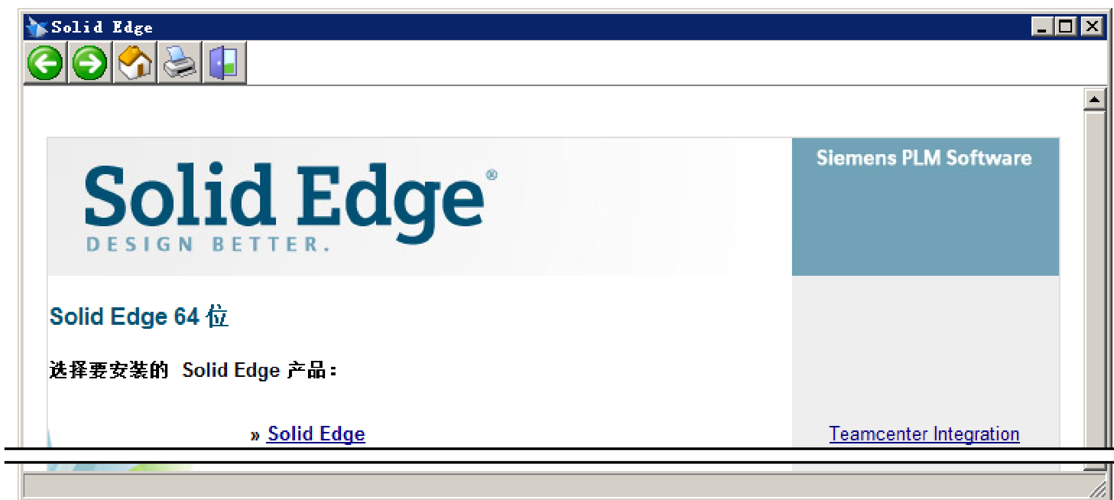


图 2.4.1　系统安装提示界面

Step3. 经过几分钟后，系统弹出“Solid Edge ST10”安装对话框（图 2.4.2），单击 浏览... 按钮，选择许可文件 SElicense.dat。

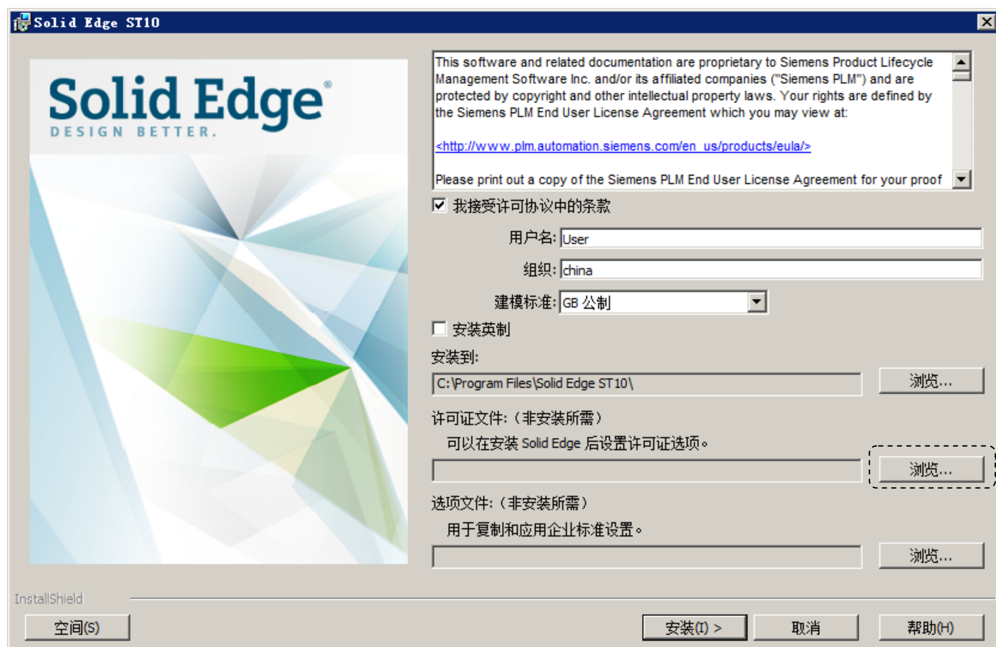


图 2.4.2　定义安装

Step4. 单击 安装(I) > 按钮，系统弹出图 2.4.3 所示的对话框。

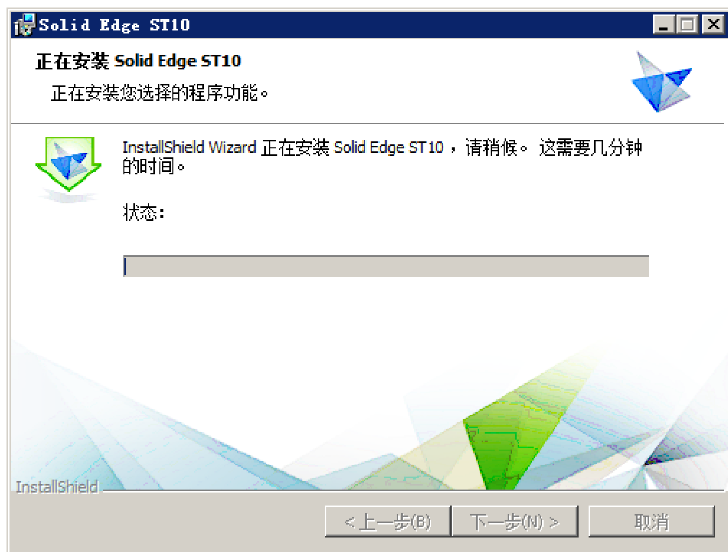


图 2.4.3　正在安装

Step5. 经过几分钟后，系统弹出“Solid Edge ST10”对话框，单击 完成(F) 按钮，完成 Solid Edge ST10 的安装。

第 3 章　软件的工作界面与基本设置

本章提要　为了正常、高效地使用 Solid Edge 软件，同时也为了方便教学，在学习和使用 Solid Edge 软件前，需要先进行一些必要的设置。本章内容主要包括:

- 创建 Solid Edge 用户文件目录。
- Solid Edge 软件的启动。
- Solid Edge 工作环境的设置。
- Solid Edge 显示设置。
- Solid Edge ST10 工作界面。

3.1　创建用户文件目录

使用 Solid Edge 软件时，应该注意文件的目录管理。如果文件管理混乱，会造成系统找不到正确的相关文件，从而严重影响 Solid Edge 软件的安全相关性，同时也会使文件的保存、删除等操作产生混乱，因此应按照操作者的姓名、产品名称（或型号）建立用户文件目录，如本书要求在 D 盘上创建一个名为 Solid Edge-course 的文件夹作为用户目录。

3.2　启动 Solid Edge ST10 软件

一般来说，有两种方法可启动并进入 Solid Edge 软件环境。

方法一：双击 Windows 桌面上的 Solid Edge 软件快捷图标。

说明：只要是正常安装，Windows 桌面上会显示 Solid Edge 软件快捷图标。对于快捷图标的名称，可根据需要进行修改。

方法二：从 Windows 系统的“开始”菜单进入 Solid Edge，操作方法如下。

Step1．单击 Windows 桌面左下角的 开始 按钮。

Step2．选择 所有程序 → Solid Edge ST10 → Solid Edge ST10 命令，如图 3.2.1 所示，系统便进入 Solid Edge 软件环境。

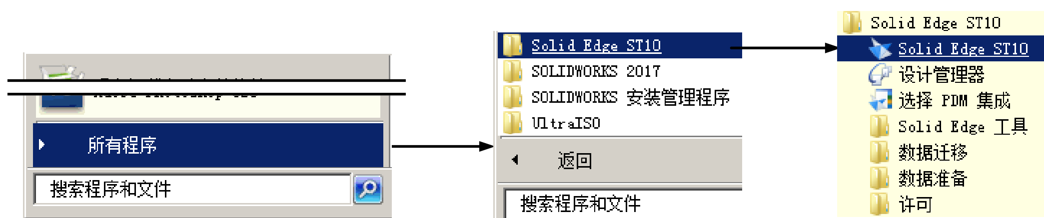


图 3.2.1　Windows“开始”菜单

3.3　设置零件设计环境

在使用 Solid Edge 软件进行零件设计和钣金设计时，系统提供两种建模环境，即顺序建模环境（特征建模）和同步建模环境。传统的顺序建模以基于草图的实体特征为基础进行建模，各特征是有序的、全参数化且相关联的；同步建模是直接以现有实体为基础进行设计、建模和造型，而不必考虑历史相关性和约束情况，尤其适合无参数的实体编辑。这两种建模技术各有特点，但同步建模技术较为复杂，因此本书所有建模操作均在顺序建模环境下进行。

为了便于读者学习，建议读者按照如下操作步骤进行建模环境设置。

Step1. 进入配置界面。启动软件后，选择下拉菜单中的 → 设置 → 选项 命令，系统弹出图 3.3.1 所示的“Solid Edge 选项”对话框。

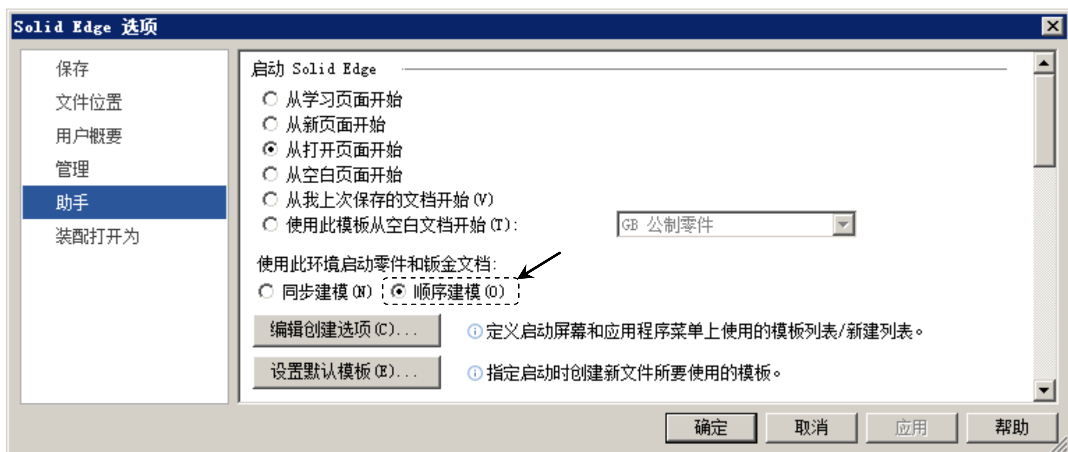


图 3.3.1　“Solid Edge 选项”对话框

Step2. 设置建模环境。在“Solid Edge 选项”对话框左侧单击 助手 选项，然后选中 ⊙ 顺序建模(O) 单选项。

Step3. 单击“Solid Edge 选项”对话框中的 确定 按钮，完成设置。

3.4 设置模型显示

Solid Edge ST10 安装完成后，默认的视图设置可能会造成较差的显示效果，为了保证软件显示正常并且使用流畅，建议读者参考以下操作步骤进行模型显示设置。

Step1. 选择下拉菜单 → 新建 → GB 公制零件命令，新建一个零件模型。

Step2. 选择下拉菜单 → 设置 → 选项命令，系统弹出图 3.4.1 所示的“Solid Edge 选项”对话框。

Step3. 在“Solid Edge 选项”对话框左侧单击视图选项，参考图 3.4.1 所示的对话框进行参数设置，完成后单击确定按钮。

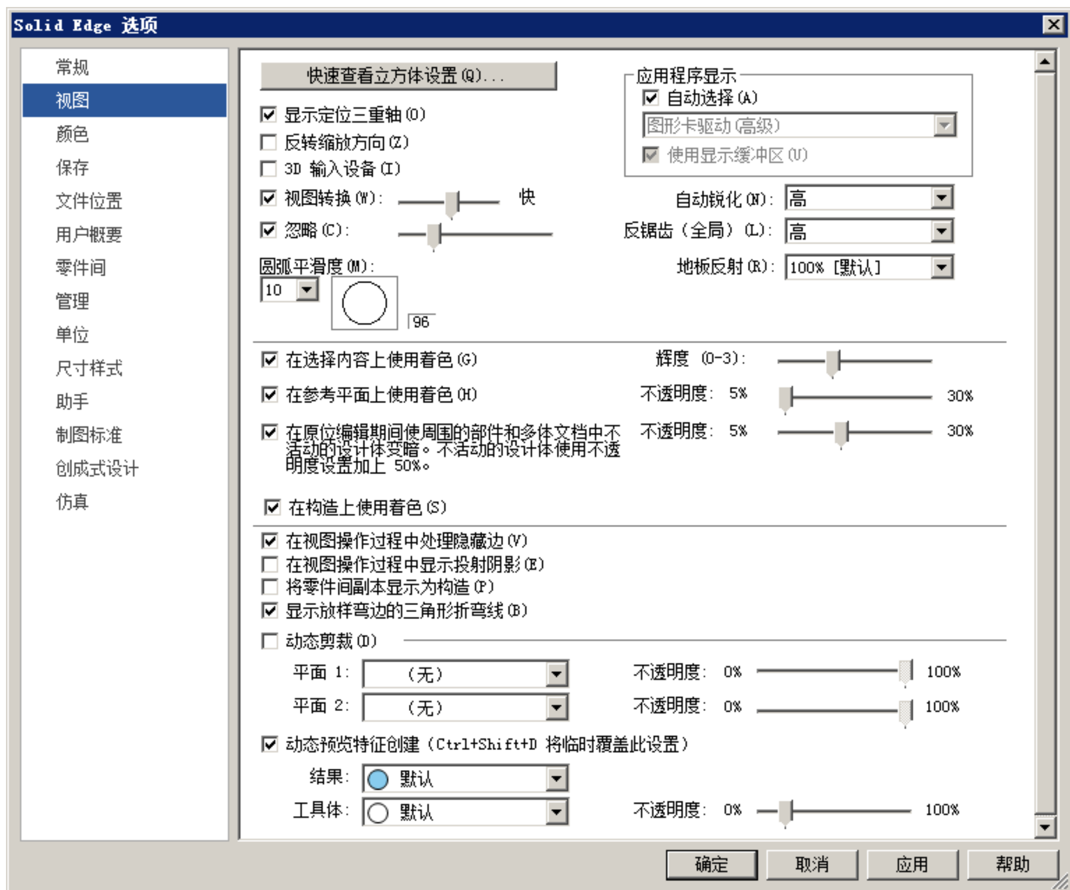


图 3.4.1 “Solid Edge 选项”对话框

3.5 Solid Edge ST10 工作界面

在学习本节时，请先打开目录 D:\sest10.1\work\ch03.05 下的 down_base.par 文件。

图 3.5.1 所示的 Solid Edge ST10 界面包括应用程序按钮、快速访问工具栏、功能区、导航选项卡区、图形区、提示条、视图控制工具栏、消息区、命令查找器以及标题栏。

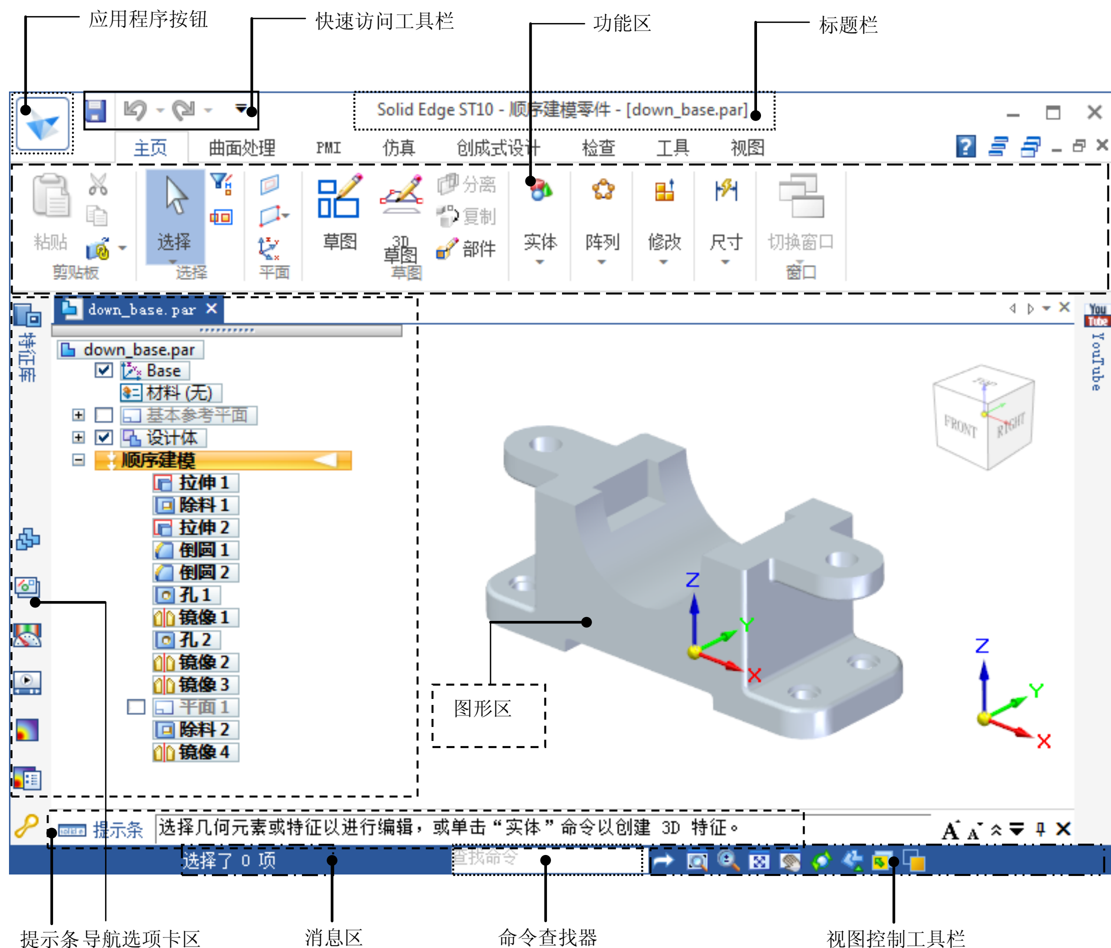


图 3.5.1　Solid Edge ST10 界面

1. 应用程序按钮

单击应用程序按钮可以弹出“应用程序”下拉菜单，该菜单用于新建、打开和保存文件，并能设置零件模型的相关属性。

2. 快速访问工具栏

快速访问工具栏中包含新建、保存、修改模型和设置 Solid Edge 环境的一些命令。快速访问工具栏为快速进入命令及设置工作环境提供了极大的方便，用户可以根据具体情况定制快速访问工具栏。

3. 标题栏

标题栏显示了当前的软件版本以及活动的模型文件名称。

4. 功能区

顺序建模环境的功能区中包含多个命令选项卡。命令选项卡显示了 Solid Edge 顺序建模中的所有功能按钮，并以选项卡的形式进行分类。用户可以根据需要自己定义各功能选项卡中的按钮，也可以自己创建新的选项卡，将常用的命令按钮放在自定义的功能选项卡中。

注意：用户会看到有些菜单命令和按钮处于非激活状态（呈灰色，即暗色），这是因为它们目前还没有处在发挥功能的环境中，一旦它们进入有关的环境，便会自动激活。

下面是功能区中各选项卡的介绍。

- 图 3.5.2 所示的“主页”选项卡包含 Solid Edge 中所有的零件建模工具，主要有实体建模工具、平面工具、草图工具、阵列工具及特征编辑工具等。

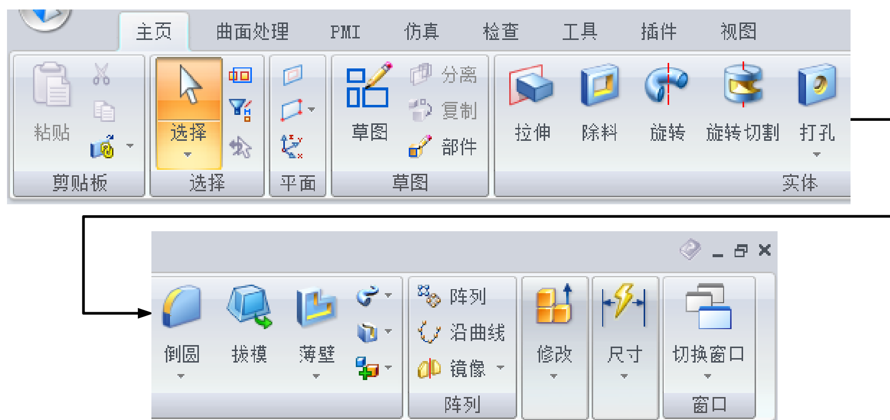


图 3.5.2 “主页”选项卡

- 图 3.5.3 所示的“曲面处理”选项卡包含 Solid Edge 中的所有曲面建模工具，包括曲面工具、曲线工具、阵列工具以及尺寸工具等。



图 3.5.3 “曲面处理”选项卡

- 图 3.5.4 所示的“PMI”选项卡包含尺寸、注释、属性文本和模型视图等工具，主要用于创建与管理模型的 3D 注释和创建剖视图，如在模型中添加尺寸注释、几何公差与基准等。



图 3.5.4 “PMI”选项卡

- 图 3.5.5 所示的“仿真”选项卡用于对产品进行有限元分析，包括线性静态研究、正则模态研究和线性屈曲研究。



图 3.5.5 “仿真”选项卡

- 图 3.5.6 所示的“检查”选项卡用于测量零件中的几何数据和物理属性，并能检测曲线和曲面的质量。



图 3.5.6 “检查”选项卡

- 图 3.5.7 所示的“工具”选项卡包含 Solid Edge 中的建模辅助工具，主要有建模环境设置、变量、链接、模型属性等。

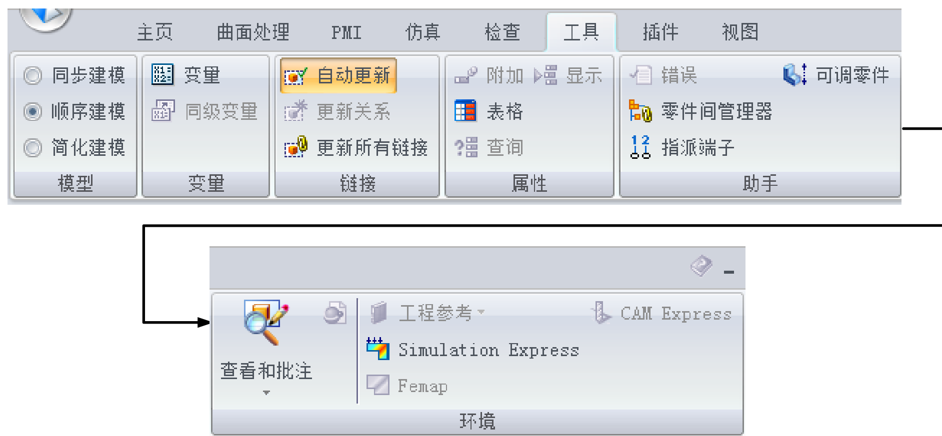


图 3.5.7 “工具”选项卡

- 图 3.5.8 所示的“视图”选项卡主要用于设置管理模型的视图，可以调整模型的显示效果，设置显示样式，控制基准特征的显示与隐藏，文件窗口管理等。

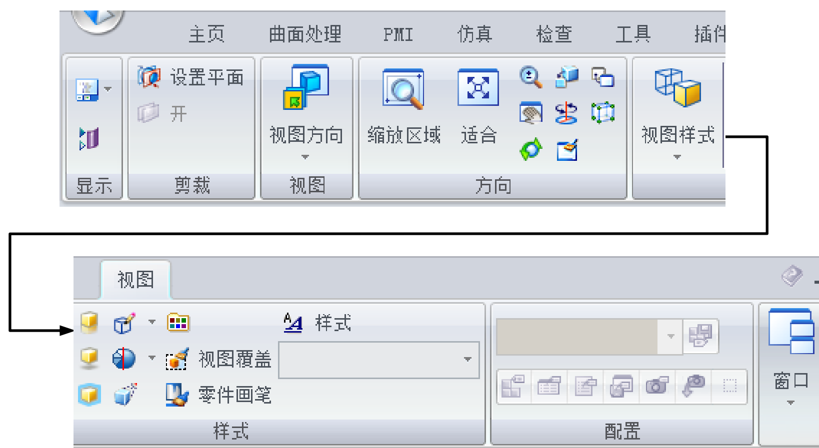


图 3.5.8 “视图”选项卡

5．导航选项卡区

导航选项卡包括八个页面选项：“路径查找器”“图层”“传感器”“仿真”“特征库”“零件族”“特征回放”和“NX Nastran 日志查看器”。

- “路径查找器”中列出了活动文件中的所有零件及特征，并以树的形式显示模型结构，根对象（活动零件或组件）显示在模型树的顶部，其从属对象（零件或特征）位于根对象之下。例如，在活动装配文件中，“模型树”列表的顶部是组件，组件下方是每个元件零件的名称；在活动零件文件中，“模型树”列表的顶部是零件，零件下方是每个特征的名称。若打开多个 Solid Edge 模型，则“模型树”只

反映活动模型的内容。

- “图层”和图层显示设置用于将元素分组，就是将指定的元素放置到不同的图层中，这样可更方便地显示和隐藏这些元素或跟踪不同类型的信息。
- “传感器”用于监测零件和装配设计时的重要设计参数，例如最小距离、变量尺寸、通风孔剪裁面积等，以保证设计意图。
- “仿真”以树状结构显示进行有限元分析时的各定义要素。
- “特征库”类似于 Windows 的“资源管理器”，用于浏览文件和库特征。
- “零件族”用于创建和管理参数化设计的系列零件。
- “特征回放”用于以特征的形式逐个回放模型的构造过程，以便观察用于构建该零件的步骤。
- “NX Nastran 日志查看器” 用于记录执行的操作，可以通过日志的形式进行查看。

6. 图形区

Solid Edge 各种模型图像的显示区。

7. 提示条

在用户操作软件的过程中，提示条会实时地显示与当前操作相关的提示信息等，以引导用户的操作。

8. 视图控制工具栏

视图控制工具栏是将“视图”功能选项卡中部分常用的命令按钮集成到了一个工具条中，以便随时调用。

9. 命令查找器

用于搜索查找命令。

10. 消息区

用于显示选中对象的名称或选取数目。

11. 命令条

当选择某个命令后，系统会弹出此命令的命令条，用于引导操作步骤和定义相关参数，如在 实体 区域中单击“拉伸”按钮，功能区下方出现图 3.5.9 所示的“拉伸”命令条。



图 3.5.9 “拉伸”命令条

第 4 章　二维截面的草绘

本章提要　截面草图的绘制是创建许多特征的基础，例如创建拉伸、旋转、扫掠、放样等特征时，往往需要先草绘特征的截面（剖面）形状，其中扫掠特征还需要绘制草图以定义扫掠轨迹。另外，草绘孔、横截面等也需要定义草图。本章内容包括：

- 草图环境的设置。
- 基本草图图元（如点、直线、圆等）的绘制。
- 截面草图的编辑与修改。
- 截面草图中约束的创建。
- 截面草图的标注。
- 截面草图绘制范例。

4.1　概　　述

Solid Edge 零件设计是以特征为基础进行的，大部分几何体特征都来源于二维截面草图。创建零件模型的过程，就是先创建几何特征的二维草图，然后将二维草图变换三维特征，并对所创建的各个特征进行适当的布尔运算，最终得到完整零件的过程。因此二维截面草图是零件建模的基础，十分重要。掌握合理的草图绘制方法和技巧，可以极大地提高零件设计的效率。

注意：要进入草图设计环境，必须选择一个平面作为草图平面，也就是要确定新草图在三维空间的放置位置。它可以是系统默认的三个基准参考平面[俯视图（XY）、右视图（YZ）和前视图（XZ），如图 4.1.1 所示]，也可以是模型表面，还可以通过“草图”命令条（图 4.1.2）创建一个基准平面作为草图平面。

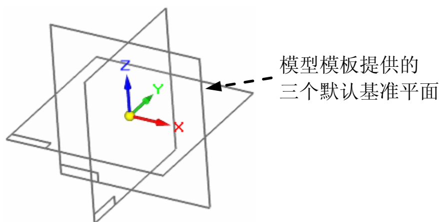


图 4.1.1　系统默认的基准参考平面

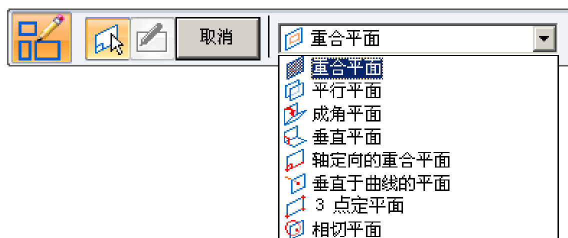


图 4.1.2　“草图”命令条

4.2 草绘环境中的关键术语

下面列出了 Solid Edge 软件草绘环境中经常使用的关键术语。

图元：指截面的任意几何元素（如直线、中心线、圆弧、圆、椭圆、样条曲线、点或坐标系等）。

参照图元：指创建特征截面或轨迹时所参照的图元。

尺寸：图元大小、图元间位置的量度。

约束：定义图元间的位置关系。约束定义后，其约束符号会出现在被约束的图元旁边。例如，可以约束两条直线垂直，完成约束后，垂直的直线旁边会出现一个垂直约束符号。默认设置下的约束符号显示为红色。

关系：关联尺寸和/或参数的等式。例如，可使用一个关系将一条直线的长度设置为另一条直线的两倍。

4.3 进入草绘环境

进入模型截面草绘环境的操作方法如下。

Step1. 新建零件模型。启动 Solid Edge 软件后，单击“应用程序”按钮，然后选择下拉菜单 新建 → GB 公制零件 命令（或直接单击图 4.3.1 所示的“GB 零件”），新建一个零件模型，系统自动进入零件设计环境。

注意：由于本书所有关于草图操作的讲解均在“顺序建模”环境下进行，请读者在学习本章前确保对软件的默认工作环境进行了设置，具体操作方法请参考本书第 3 章的有关内容。

说明：顺序建模和同步建模的切换可以通过在路径查找器空白处右击，然后在系统弹出的图 4.3.2 所示的快捷菜单中选择即可。

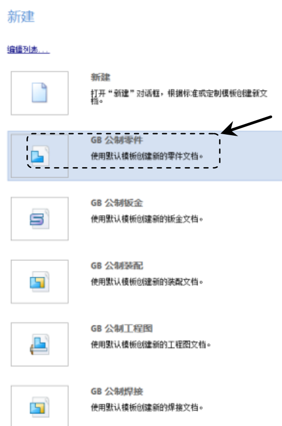


图 4.3.1 “创建”界面



图 4.3.2 快捷菜单

Step2. 在 主页 选项卡的 草图 区域单击 按钮，然后选择俯视图（XY）为草图平面，系统进入草图设计环境。

说明： 还有一种进入草绘环境的途径，就是在创建某些特征（例如拉伸、旋转、扫掠等）时，以这些特征命令为入口，进入草绘环境，详见第 5 章的有关内容。

- 在新建文件后，进入草图之前需要进行一个设置。单击“应用程序”按钮 下 设置 中的 选项，然后在系统弹出的“Solid Edge 选项”对话框中选择“常规”选项卡，在“进入轮廓/草图时”的区域中确认选中 将窗口定向到选定的平面(O) 复选框（图 4.3.3）。设置这个选项后，当进入草绘环境时系统自动将草图平面和屏幕贴合。



图 4.3.3　“进入轮廓/草图时”区域

- 如果在绘制草图过程中草图平面与屏幕不平行，此时可单击屏幕下方“视图控制”工具栏中的“草图视图”按钮，或按快捷键<Ctrl+H>，也能将草图平面调整到与屏幕平行。

4.4　草绘工具按钮简介

进入草绘环境后，屏幕上方的“主页”选项卡中会出现草绘时所需要的各种工具按钮，如图 4.4.1 所示。



图 4.4.1　“主页”选项卡

图 4.4.1 所示的“主页”选项卡中部分区域的工具按钮的简介如下。

- 剪贴板 区域：可对草图进行复制、粘贴、剪切等。
- 选择 区域：用于选择草图、实体边线、实体表面和顶点等。

- 特征区域：用于对草图进行阵列。
- 绘图区域：用于绘制直线、矩形、圆等图元，构造图元，以及对图元的移动、旋转、修剪和偏置等。
- 相关区域：用于控制草图中的图元以及图元之间的几何关系。
- 智能草图区域：用于设置绘制草图时是否自动添加几何关系和尺寸，也能设置草绘环境中指针的感应范围。
- 区域：添加尺寸约束。
- 区域：用于添加各种注解，如文字注释、基准和几何公差等。
- 窗口区域：可以进行窗口之间的切换。
- 关闭区域：退出草图环境。

4.5　草绘前的准备

1．设置栅格间距

根据模型的大小，可设置草绘环境中的栅格大小。设置合适的栅格大小，可以保证所绘制的图形尺寸与最终尺寸不至于相差太大，以利于尺寸的修改。其操作流程如下。

Step1．在绘图区域单击按钮，此时系统弹出图 4.5.1 所示的“栅格选项”对话框。

Step2．选中☑显示栅格(W)复选框；在主线间距(S):文本框中输入主线间距值 50；在每一主线的副线间距(E):文本框中输入副线间距 10，单击确定按钮，结束删格设置。

图 4.5.1 所示的“栅格选项”对话框中部分选项的说明如下。

- Solid Edge 软件支持笛卡儿坐标和极坐标栅格。当第一次进入草绘环境时，系统显示笛卡儿坐标栅格。通过“栅格设置”对话框，可以修改栅格间距和角度。
- ☑显示读数(R)：显示光标旁边的 X 和 Y 坐标值（坐标读数颜色由"Solid Edge 选项”对话框中“颜色”页上的“高亮显示”和“选择”颜色设置决定）。
- ☑显示栅格(W)：显示栅格。
- ☑显示对齐线(M)：显示附加在光标上的 X 和 Y 对齐直线。
- ☑捕捉栅格(N)：指定光标将捕捉到栅格而非光标的精确位置。
- 角度(A):：设置指定栅格的角度。
- 主线间距(S):：指定主线之间的距离。
- 每一主线的副线间距(E):：指定主线之间的小空格的数目。

2．设置系统自动捕捉约束

系统自动捕捉约束是指在绘制图形时系统自动添加水平、竖直和重合等几何关系，这

样可以快速达到绘制意图，提高草图绘制速度，但是也要注意系统自动捕捉约束有时是多余的，此时应将多余的约束删除。在 智能草图 区域单击“智能草图选项”按钮，系统弹出“智能草图”对话框，如图 4.5.2 所示，然后单击 关系 选项卡。只有在这里选中了这些复选框，在绘制草图时，系统才会自动创建几何约束和尺寸约束。

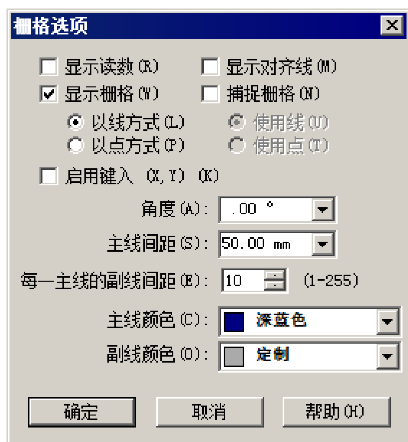


图 4.5.1 “栅格选项”对话框

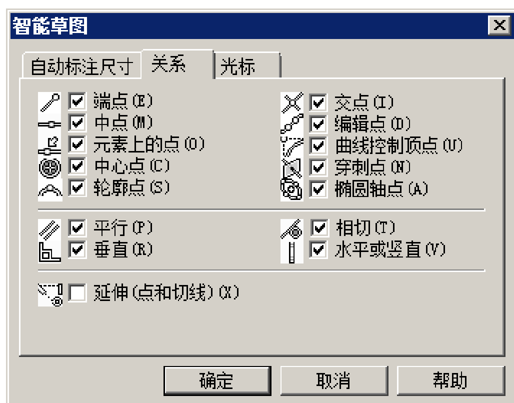


图 4.5.2 “智能草图”对话框

图 4.5.2 所示的“智能草图”对话框中的各选项卡的说明如下。

- 自动标注尺寸 选项卡：当选中此选项卡中 自动为新几何体创建尺寸(A) 复选框及其相关选项时，在绘制草图时系统会自动添加尺寸标注。当取消选中该复选框后，再绘制草图系统就不会自动添加尺寸标注了。由于系统自动标注的尺寸比较凌乱，而且当草图比较复杂时，有些标注可能不符合标注要求，在绘制草图时，最好不使用自动标注尺寸功能。在本书的各范例中，都没有采用自动标注尺寸功能。
- 关系 选项卡：通过勾选该选项卡中的选项，在草图绘制过程中可以自己设定自动约束的类型。
- 光标 选项卡：可以对鼠标指针进行设置。

3. 草图设计环境中图形区的快速调整

当显示栅格时，如果看不到栅格，或者栅格太密，可以缩放图形区。如果想调整图形在草图设计环境上下、左右的位置，可以移动图形区。

鼠标操作方法说明

- 缩放图形区：同时按住 Ctrl 键和鼠标中键，向后拉动或向前推动鼠标缩放图形（或者滚动鼠标中键滚轮，向前滚可看到图形以光标所在位置为基准在缩小，向后滚可看到图形以光标所在位置为基准在放大）。
- 移动图形区：按住 Shift 键，然后按住鼠标中键移动鼠标，可看到图形跟着鼠标

移动。

- 旋转图形区：按住鼠标中键移动鼠标，可看到图形跟着鼠标旋转，此时可通过单击屏幕下面状态条中的“草图视图”按钮（或按快捷键<Ctrl+H>），将视图定向到草图平面。

注意：图形区这样的调整不会改变图形的实际大小和实际空间位置，它的作用是便于用户查看和操作图形。

4.6 草图的绘制

4.6.1 草图绘制概述

要进行草绘，应先从主页功能选项卡的 草图 区域中单击按钮，然后在屏幕图形区中选取一个基准平面，最后在 绘图 区域中选择相应的命令就可以绘制草图。

草图绘制的基本思路是先绘制草图的大致轮廓，然后将轮廓进行编辑，添加各种几何约束（关系），标注尺寸，尺寸标注完成后再修改尺寸到最终的尺寸。

在绘制图元的过程中，当移动鼠标指针时，系统会自动确定可添加的约束并将其显示。草绘图元后，用户还可通过 相关 区域中的工具栏继续添加约束。

草绘环境中鼠标的使用说明：

- 草绘时，可单击鼠标左键在绘图区选择位置，单击鼠标右键结束当前图元的绘制，单击中键中止或重复当前命令。
- 草绘时，可通过单击在图形区中选择点。
- 当不处于绘制图元状态时，按 Ctrl 键并单击，可选取多个项目。
- 右击将显示带有最常用草绘命令的快捷菜单（当不处于绘制模式时）。
- 按键盘上的 Esc 键可以结束当前命令并自动按下“选择”按钮，此时可以选取尺寸或图元。

4.6.2 绘制直线

Step1. 新建零件文件后，在主页功能选项卡中单击按钮，系统弹出图 4.6.1 所示的“草图”命令条，然后选取俯视图（XY）作为草图平面。



图 4.6.1 “草图”命令条

图 4.6.1 所示的“草图”命令条中的按钮的说明如下。

A1：选择草图平面。

A2：编辑草图。

A3：取消草图的绘制。

A4：指定或创建草图平面。

说明：

- 如果创建新草图，则在进入二维草绘环境之前，必须先选取草图平面，也就是要确定新草图在空间的哪个平面上绘制。
- 以后在创建新草图时，如果没有特别的说明，则草图平面为俯视图（XY）。

Step2. 在 绘图 区域中单击“直线”命令按钮中的，再单击按钮。系统弹出图 4.6.2 所示的“直线”命令条。

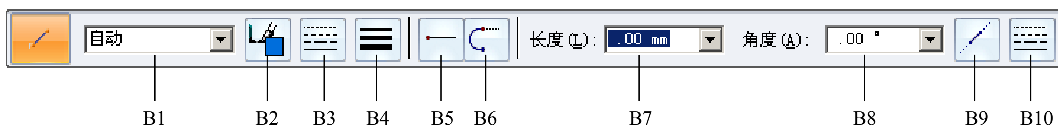


图 4.6.2　“直线”命令条

图 4.6.2 所示的“直线”命令条中的按钮的说明如下。

B1：样式。设置活动的线条样式。

B2：颜色。设置线条颜色。

B3：线型。设置线型。

B4：线宽。设置线的宽度。

B5：直线。绘制连续的直线。

B6：圆弧。绘制直线与圆弧连接的轮廓线或多段连接圆弧。

B7：长度。指定直线长度。

B8：角度。指定直线角度。

B9：投影线。打开和关闭投影线。

B10：投影线型。设置投影线的线型。

注：还有一种方法进入直线绘制命令。

- 在“选择”按钮按下的状态下，在绘图区空白处按住鼠标右键，从系统弹出的图 4.6.3 所示的圆盘菜单按钮界面的选择快捷菜单中选择按钮。

Step3. 单击直线的起始位置点，此时可看到一条“橡皮筋”线附着在鼠标指针上。

Step4. 单击直线的终止位置点，系统便在两点间创建一条直线，并且在直线的终点处出现另一条“橡皮筋”线。



图 4.6.3　圆盘菜单按钮界面

Step5. 重复 Step4，可创建一系列连续的线段。

Step6. 单击鼠标右键（或按 Esc 键），结束直线的绘制。

说明：

- 在草绘环境中，单击“撤销”按钮可撤销上一个操作，单击“重做”按钮可重新执行被撤销的操作。这两个按钮在草绘环境中十分有用。
- Solid Edge 具有尺寸驱动功能，即图形的大小随着图形尺寸的改变而改变。
- 用 Solid Edge 进行设计，一般是先绘制大致的草图，然后再修改其尺寸，在修改尺寸时输入准确的尺寸值，即可获得最终所需的图形。

4.6.3　绘制矩形

矩形对于绘制拉伸、旋转的横断面等十分有用，可省去绘制四条直线的麻烦。

方法一：两点创建矩形。

Step1. 在 绘图 区域中单击“中心创建矩形”命令按钮中的，然后单击按钮。

Step2. 定义矩形的第一个对角点。在图形区某位置单击，放置矩形的一个对角点，然后将该矩形拖至所需大小。

Step3. 定义矩形的第二个对角点。再次单击，放置矩形的另一个对角点。此时，系统即在两个对角点间绘制一个矩形。

Step4. 按 Esc 键，结束矩形的绘制。

方法二：中心创建矩形。

Step1. 单击“中心创建矩形”命令按钮中的，然后单击按钮（或在图形区按住鼠标右键，从系统弹出的快捷菜单中选择命令）。

Step2. 定义矩形的中心点。在图形区所需位置单击，放置矩形的中心点，然后将该矩形拖至所需大小。

Step3. 定义矩形的一个角点。再次单击，放置矩形的一个边角点。

Step4. 按 Esc 键，结束矩形的绘制。

方法三：三点创建矩形。

Step1. 单击“中心创建矩形”命令按钮中的，然后单击按钮。

Step2 定义矩形的第一个角点。在图形区所需位置单击，放置矩形的一个角点，然后拖至所需宽度。

Step3. 定义矩形的第二个角点。再次单击，放置矩形的第二个角点。此时，绘制出矩形的一条边线，向此边线的法线方向拖动鼠标至所需的大小。

Step4. 定义矩形的第三个角点。再次单击，放置矩形的第三个角点，此时，系统即在第一个角点、第二个角点和第三个角点间绘制一个矩形。

Step5. 按 Esc 键，结束矩形的绘制。

4.6.4　绘制中心多边形

下面介绍中心多边形的创建方法。

方法一：按顶点创建多边形。

Step1. 在 绘图 区域中单击“中心创建矩形”命令按钮中的，然后单击按钮。

Step2. 在“多边形”命令条中单击“按顶点”按钮，然后在文本框中输入边数值。

Step3. 在绘图区的某位置单击，放置多边形的顶点，然后拖动鼠标至多边形所需的大小，单击鼠标左键完成多边形的创建。

Step4. 按 Esc 键，结束多边形的绘制。

说明：多边形的边数可通过文本框后面的按钮来调整，也可手动输入值。

方法二：按中点创建多边形。

Step1. 单击“中心创建矩形”命令按钮中的，然后单击按钮。

Step2. 在“多边形”命令条中单击“按中点”按钮，然后在文本框中输入边数值。

Step3. 在绘图区的某位置单击，放置多边形的中心点，然后拖动鼠标至多边形所需的大小，单击鼠标左键完成多边形的创建。

Step4. 按 Esc 键，结束多边形的绘制。

4.6.5　绘制圆

方法一：中心/点——通过选取中心点和圆上一点来创建圆。

Step1. 在绘图区域中单击“中心和点画圆”命令按钮中的，然后单击按钮。

Step2. 在某位置单击，放置圆的中心点，然后将该圆拖至所需大小并单击左键，完成该圆的创建。

方法二：三点圆——通过选取圆上的三个点来创建圆。

Step1. 单击“中心和点画圆”命令按钮中的，然后单击按钮。

Step2. 在绘图区任意位置单击三个点，然后单击鼠标左键，完成该圆的创建。

方法三：相切圆——通过选取一个相切的对象来创建圆。

Step1. 单击“中心和点画圆”命令按钮中的，然后单击按钮。

Step2. 选取一个图元参考（之后创建的圆将与该图元相切）。

Step3. 移动鼠标指针，将圆拖至所需大小并单击，完成该圆的创建。

4.6.6　绘制椭圆

Solid Edge ST10 提供两种创建椭圆的方法，并且可以创建斜椭圆。下面介绍椭圆的两种创建方法。

方法一：根据中心点来创建椭圆。

Step1. 单击“中心和点画圆”命令按钮中的，然后单击按钮。

Step2. 在绘图区的某位置单击，放置椭圆的中心点，移动鼠标指针，在绘图区的某位置单击，放置椭圆的一条轴线的端点。

Step3. 移动鼠标指针，将椭圆拖动至所需形状并单击，完成椭圆的创建。

方法二：根据 3 点来创建椭圆。

Step1. 单击“中心和点画圆”命令按钮中的，然后单击按钮。

Step2. 在绘图区的某位置单击，放置椭圆的一条轴线的起始端点，移动鼠标指针，在绘图区的某位置单击，放置椭圆当前轴线的结束端点。

Step3. 移动鼠标指针，将椭圆拖动至所需形状并单击放置另一轴，完成椭圆的创建。

椭圆有如下特性。

- 椭圆的中心点相当于圆心，可以作为尺寸和约束的参照。
- 当指定椭圆的中心和椭圆半径时，可用的约束有“相切”“图元上的点”和“相等半径”等。

4.6.7　绘制圆弧

共有三种绘制圆弧的方法。

方法一：创建相切圆弧——确定圆弧的一个切点和弧上的一个附加点来创建圆弧。

Step1. 单击“相切圆弧”命令按钮中的。

Step2. 选取一个图元，在图形区某位置单击作为圆弧的终点，系统便自动创建与这个图元相切的圆弧。

注意：在选取直线时，在不同的位置单击，则可创建不同的相切圆弧和正交圆弧。

方法二：三点画圆弧——确定圆弧的两个端点和弧上的一个附加点来创建一个三点圆弧。

Step1. 单击“相切圆弧”命令按钮中的。

Step2. 在绘图区某位置单击，放置圆弧一个端点；在另一位置单击，放置圆弧上另一点。

Step3. 此时移动鼠标指针，圆弧呈“橡皮筋”样变化，单击确定圆弧上的一点。

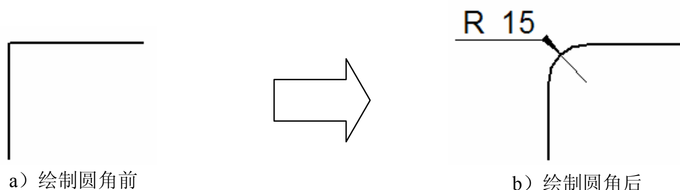
方法三：中心和点画圆弧——通过圆心、起点和终点绘制圆弧。

Step1. 单击“相切圆弧”命令按钮中的。

Step2. 在某位置单击，确定圆弧中心点，然后将圆拖动至所需大小，并在圆上单击两点以确定圆弧的两个端点。

4.6.8　绘制圆角

下面以图 4.6.4 为例，说明绘制圆角的一般操作过程。



a）绘制圆角前　　b）绘制圆角后

图 4.6.4　绘制圆角

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.06\fillet.par。

注意：打开草图文件后，需将草图处于编辑轮廓状态，具体方法是通过在“路径查找器”区域中右击对应的草图，在系统弹出的快捷菜单中选择“编辑轮廓”命令，类似操作下文将不再赘述。

说明：打开文件的操作请参考本书第 5 章 5.3 节的有关内容。

Step2. 单击“圆角”命令按钮中的。

Step3. 分别选取两个图元（两条边），然后在“圆角”命令条的半径(R):文本框中输入值 15，按 Enter 键，系统便在这两个图元间创建圆角，并将两个图元裁剪至交点。

4.6.9 绘制倒斜角

下面以图 4.6.5 为例，说明绘制倒斜角的一般操作过程。

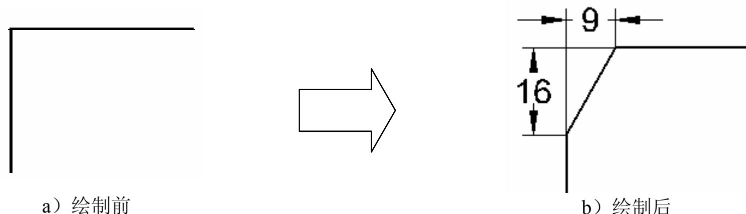


图 4.6.5 绘制倒斜角

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.06\chamfer.par。

Step2. 单击“圆角”命令按钮中的，系统弹出图 4.6.6 所示的“倒斜角”命令条。

Step3. 分别选取两个图元（两条边），然后在“倒斜角”命令条的深度 A:文本框中输入值 16，在深度 B:文本框中输入值 9，单击鼠标左键，系统便在这两个图元间创建倒斜角，并将两个图元裁剪至交点。

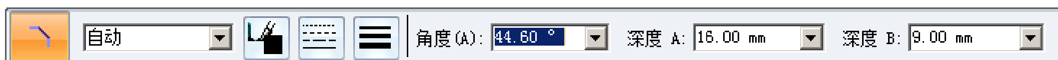


图 4.6.6 “倒斜角”命令条

图 4.6.6 所示的“倒斜角”命令条中的部分选项的说明如下。

- 角度(A):：指定倒斜角角度。
- 深度 A:：指定深度“A”距离，系统默认第一次单击的图元形成回切 A。
- 深度 B:：指定深度“B”距离，系统默认第二次单击的图元形成回切 B。

4.6.10 绘制样条曲线

样条曲线是通过任意多个点的平滑曲线。下面以图 4.6.7 为例，说明绘制样条曲线的一般操作过程。

Step1. 单击“曲线”命令按钮。

Step2. 定义样条曲线的控制点。单击一系列点，可观察到一条“橡皮筋”样的线附着在鼠标指针上。

Step3. 按 Esc 键，结束样条曲线的绘制。

4.6.11　绘制文本轮廓

文本轮廓可以作为草图元素创建，也可以在零件上构造代表文本的特征。下面以图 4.6.8 为例，说明绘制文本轮廓的一般操作过程。

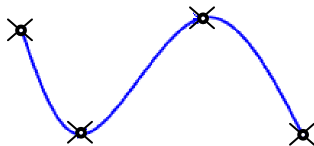


图 4.6.7　绘制样条曲线

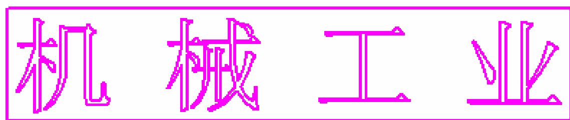


图 4.6.8　绘制文本轮廓

Step1. 进入草绘环境后，单击 工具 选项卡 插入 区域中的 按钮，系统弹出图 4.6.9 所示的“文本”对话框。

Step2. 在“文本”对话框的 文本(T): 区域下面输入“机械工业”，其他选项采用系统默认设置，然后单击 确定 按钮。此时系统弹出图 4.6.10 所示的“文本轮廓”命令条。

Step3. 在选择一个锚点并单击以定位文本位置的提示下，在图形区合适的位置单击，完成文本轮廓的创建。

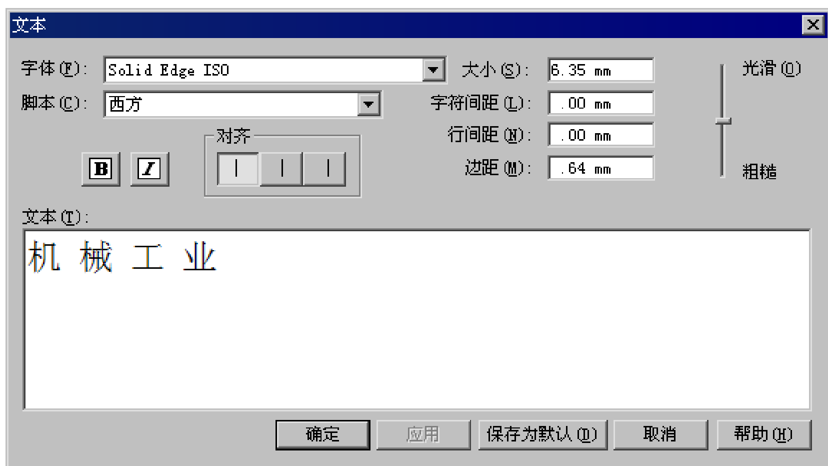


图 4.6.9　“文本”对话框

图 4.6.10 所示的“文本轮廓”命令条中的选项的说明如下。

- ：单击此按钮，可对文本及其属性进行设置。
- ：单击此按钮，可以选择锚点来确定文本的位置。
- ：单击此按钮，可对文本的位置重新定位。
- ：单击此按钮，可通过下拉列表中的选项确定锚点与文本的位置。

说明：文本轮廓不仅可以水平放置，而且还可以沿曲线放置；通过选取图 4.6.11 所示的曲线上的端点，然后确定点在文本的左下位置，即可形成图 4.6.11 所示的结果。



图 4.6.10 “文本轮廓”命令条



图 4.6.11 文本效果图

4.6.12 创建点

点的创建很简单。在设计曲面时，点会起到很大的作用。

Step1. 单击“直线”命令按钮中的。

Step2. 在图形区的某位置单击以放置该点。

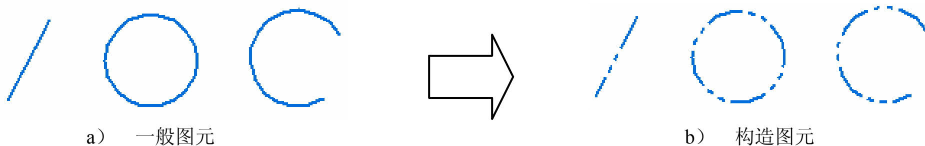
4.6.13 将一般图元变成构造图元

Solid Edge 中构造图元（构造线）的作用是作为辅助线（参考线），构造图元以双点画线显示。草绘中的直线、圆弧和样条线等图元都可以转化为构造图元。下面以图 4.6.12 为例，说明其创建方法。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.06\construct.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮，在绘图区域中单击“构造”命令按钮。

Step3. 依次选取图 4.6.12a 中的直线、圆和圆弧，结果如图 4.6.12b 所示。



a） 一般图元　　b） 构造图元

图 4.6.12 将图元转换为构造图元

4.6.14 偏移草图

偏移草图功能可以对现有的图元进行平行偏置，也可以提取已有的实体边在当前草图平面上的投影进行偏置。下面介绍偏移草图的一般操作过程。

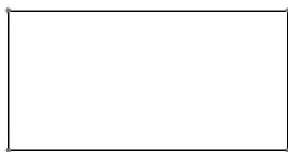
Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.06\offset.par，如图 4.6.13 所示。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮，在绘图区域中单击“偏置”命令按钮，在图形区中选取图 4.6.14 所示的图元。

Step3. 在“偏置”命令条的距离:文本框中输入值 5，然后单击按钮。

说明：文本框中输入的值不能为负。

Step4. 在要偏置的一侧单击鼠标左键，完成草图的偏移，如图 4.6.14 所示。


图 4.6.13　偏置前的草图

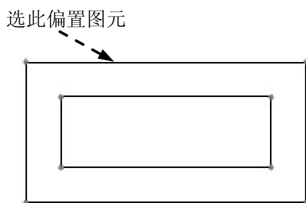


图 4.6.14　偏置后的草图

4.6.15　对称偏置草图

对称偏置草图功能可以对现有的图元进行两侧平行偏置，如果加厚的对象是开放的曲线，还可以利用直线或圆弧封闭偏置曲线的两端。下面介绍对称偏置草图的一般操作过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.06\thicken.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮，在 绘图 区域中单击“偏置”命令中的按钮。系统弹出图 4.6.15 所示的“对称偏置选项”对话框。

Step3. 设置图 4.6.15 所示的参数值，按 Enter 键。在图形区中选取图 4.6.16 所示的图元，然后单击按钮，完成草图的对称偏置，如图 4.6.17 所示。

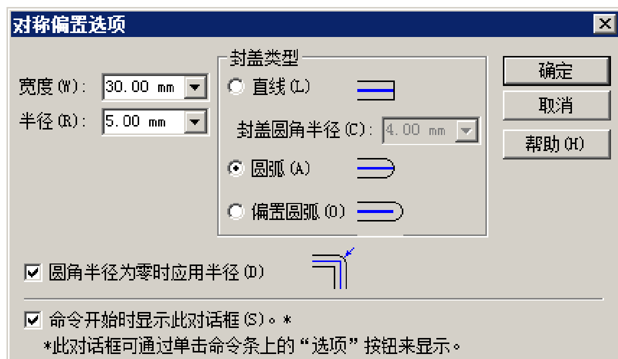


图 4.6.15　“对称偏置选项”对话框

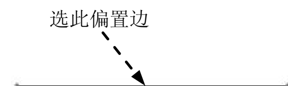


图 4.6.16　对称偏置前的草图

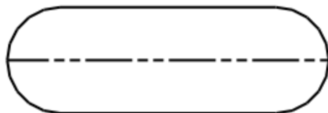

图 4.6.17　对称偏置后的草图

图 4.6.15 所示的“对称偏置选项”对话框中的部分选项说明如下。

- 在 封盖类型 区域选中 直线(L) 单选项，并且在 封盖圆角半径(C): 文本框中输入值 0 时，对称偏置的结果如图 4.6.18b 所示；当 封盖圆角半径(C): 文本框中输入的值不为 0 时，对称偏置的结果如图 4.6.19b 所示。

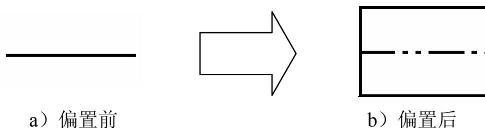

a）偏置前　　b）偏置后

图 4.6.18　“直线封盖”方式（一）

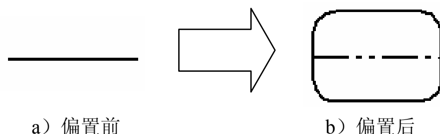
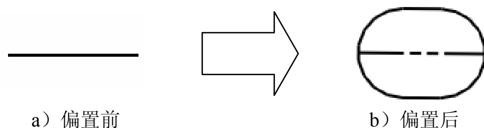

a）偏置前　　b）偏置后

图 4.6.19　“直线封盖”方式（二）

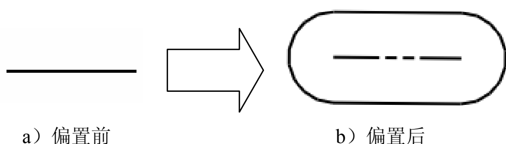
- 在 封盖类型 区域选中 圆弧(A) 单选项时，对称偏置的结果如图 4.6.20b 所示。

- 在封盖类型区域选中◉ 偏置圆弧(O)单选项时，对称偏置的结果如图 4.6.21b 所示。



a）偏置前　　b）偏置后

图 4.6.20　“圆弧封盖”方式



a）偏置前　　b）偏置后

图 4.6.21　“偏置圆弧封盖”方式

4.7　草图的编辑

4.7.1　删除图元

Step1. 在绘图区单击或框选（框选时要框住整个图元）要删除的图元（可看到被选中的图元变红）。

Step2. 按 Delete 键，所选图元即被删除。

4.7.2　直线的操纵

Solid Edge 提供了图元操纵功能，可方便地旋转、拉伸和移动图元。

操纵 1 的操作流程：在绘图区，把鼠标指针移到直线上，按下左键不放，同时移动鼠标，此时直线随着鼠标指针一起移动（图 4.7.1）。达到绘制意图后，松开鼠标左键。

操纵 2 的操作流程：在绘图区，把鼠标指针移到直线的某个端点上，按下左键不放，同时移动鼠标（鼠标指针变为+），此时会看到直线以另一端点为固定点伸缩或转动，如图 4.7.2 所示。达到绘制意图后，松开鼠标左键。

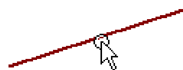


图 4.7.1　直线的操纵 1

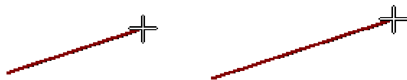


图 4.7.2　直线的操纵 2

4.7.3　圆的操纵

操纵 1 的操作流程：把鼠标指针移到圆的边线的圆点上，按下左键不放，同时移动鼠标，此时会看到圆在变大或缩小，如图 4.7.3 所示。达到绘制意图后，松开鼠标左键。

操纵 2 的操作流程：把鼠标指针移到圆心或圆的边线上，按下左键不放，同时移动鼠标，此时会看到圆随着指针一起移动，如图 4.7.4 所示。达到绘制意图后，松开鼠标左键。

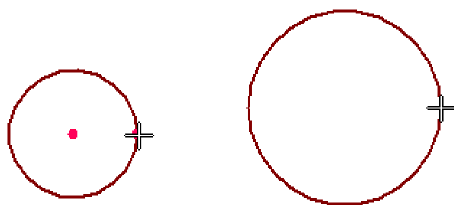


图 4.7.3　圆的操纵 1

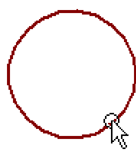


图4.7.4　圆的操纵2

4.7.4　圆弧的操纵

操纵 1 的操作流程：把鼠标指针移到圆弧上，按下左键不放，同时移动鼠标，此时圆弧随着指针一起移动，如图 4.7.5 所示。达到绘制意图后，松开鼠标左键。

操纵 2 的操作流程：把鼠标指针移到圆弧的端点上，按下左键不放，同时移动鼠标，此时会看到圆弧以另一端点为固定点旋转，并且圆弧的圆心角也在变化，如图 4.7.6 所示。达到绘制意图后，松开鼠标左键。

操纵 3 的操作流程：把鼠标指针移到圆弧的圆心点上，按下左键不放，同时移动鼠标，此时圆弧以某一端点为固定点旋转，并且圆弧的圆心角及半径也在变化，如图 4.7.7 所示。达到绘制意图后，松开鼠标左键。

操纵 4 的操作流程：单击圆弧，然后把鼠标指针移到圆弧的象限点上，按下左键不放，同时移动鼠标，此时圆弧的圆心角及半径也在变化。达到绘制意图后，松开鼠标左键。

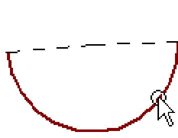
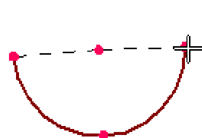


图 4.7.5　圆弧的操纵 1



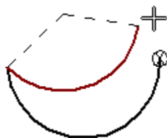


图 4.7.6　圆弧的操纵 2

图 4.7.7　圆弧的操纵 3

4.7.5　样条曲线的操纵与编辑

1．样条曲线的操纵

操纵 1 的操作流程（图 4.7.8）：把鼠标指针移到样条曲线上，按下左键不放，同时移动鼠标，此时会看到样条曲线随着指针一起移动。达到绘制意图后，松开鼠标左键。

操纵 2 的操作流程（图 4.7.9）：把鼠标指针移到样条曲线的某个端点上，按下左键不放，同时移动鼠标（此时鼠标指针变为），此时样条曲线的另一端点和中间点固定不变，其曲率随着指针移动而变化。达到绘制意图后，松开鼠标左键。

操纵 3 的操作流程（图 4.7.10）：把鼠标指针移到样条曲线的中间点上，按下左键不放，同时移动鼠标，此时样条曲线的拓扑形状（曲率）不断变化。达到绘制意图后，松开鼠标左键。

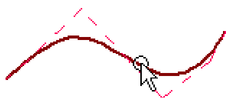


图 4.7.8 样条曲线的操纵 1

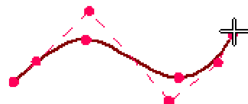


图 4.7.9 样条曲线的操纵 2

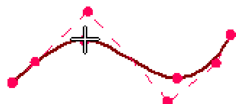


图 4.7.10 样条曲线的操纵 3

2. 样条曲线的高级编辑

样条曲线的高级编辑包括增加和移除点、显示多边形、显示曲线曲率、形状编辑、本地编辑和封闭曲线等。下面说明其操作步骤。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.07\spline.par。如图 4.7.11 所示。



图 4.7.11 样条曲线

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 在图形区单击草图，系统弹出图 4.7.12 所示的“样条编辑”命令条。修改方法有以下几种。



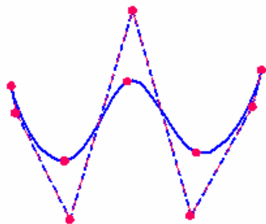
图 4.7.12 “样条编辑”命令条

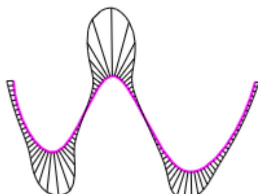
- 在“样条编辑”命令条中单击按钮，在样条曲线上需要增加点的位置单击，便可在该位置增加一个点。
- 按住 Alt 键，在样条曲线上单击需要删除的点，便可将该点在样条曲线中删除。
- 在“样条编辑”命令条中单击按钮，可显示曲线控制的多边形，如图 4.7.13 所示。通过多边形的控制点可以调整曲线的形状。
- 在“样条编辑”命令条中单击按钮，可显示样条曲线的曲率梳分析图，如图 4.7.14 所示。曲率梳可帮助确定曲线是怎样快速或逐渐地改变曲率，以及在何处改变方向的。使用曲率梳可以快速确定加工的可行性，也可预测由曲线生成的曲面的美学质量。

说明：曲率的疏密程度可通过选择 检查 选项卡，然后单击 分析 区域的 设置 按钮，在系统弹出的图 4.7.15 所示的“曲率梳设置”对话框中进行修改，修改完成后单击 关闭 按钮，即可退出“曲率梳设置”对话框。

- 若在“样条编辑”命令条中单击按钮，会在移动曲线上的点时影响整条曲线的形状。故仅当选择要编辑的曲线时，此按钮才可用。
- 若在“样条编辑”命令条中单击按钮，会影响编辑点周围的曲线形状。故仅当

选择要编辑的曲线时，此按钮才可用。


图 4.7.13　曲线控制的多边形


图 4.7.14　曲线的曲率梳分析图

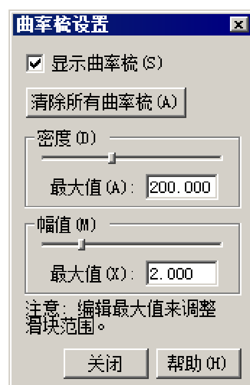
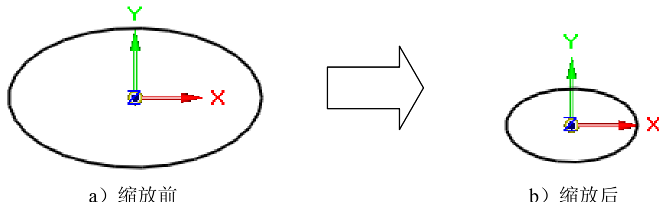


图 4.7.15　“曲率梳设置”对话框

- 在“样条编辑”命令条中单击按钮，指定曲线是开口的还是封闭的。在通过单击或拖动创建新曲线时，可以使用此选项。在修改基于三个或多个编辑点创建的现有曲线时，也可以使用此选项。但使用此选项不能修改手绘曲线。
- 在“样条编辑”命令条中单击“曲线选项”按钮，指定控制关系（如连接、相切、尺寸）如何影响曲线形状的关系模式，可以将关系模式设置为柔性或刚性。柔性模式允许使用外部关系来控制曲线形状。例如，可以在曲线上应用尺寸关系，当更改尺寸时，曲线形状也会自动更新。刚性模式不允许使用外部关系来控制曲线形状，曲线形状保持不变而且只是旋转。

4.7.6　缩放草图实体

下面以图 4.7.16 为例，说明缩放草图实体的一般操作过程。



a）缩放前　　b）缩放后

图 4.7.16　缩放草图实体

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.07\zoom.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。单击 主页 选项卡 绘图 区域中的“比例缩放”按钮，系统弹出图 4.7.17 所示的“比例缩放”命令条，然后在图形区选择椭圆为缩放的对象。



图 4.7.17　“比例缩放”命令条

图 4.7.17 所示的“比例缩放”命令条中的选项说明如下。

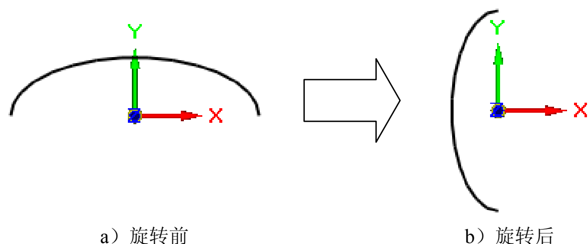
- （副本）：单击该按钮，可以保留原有的对象。
- 步长：：若设定一个步长数值，比例因子会随着步长的数值进行递增或递减。
- 比例：：指定对象缩小或放大的倍数。
- 参考：：指定从缩放原点延伸到鼠标光标位置的动态直线必须要达到参考数值才能和原对象重合。

Step4. 定义比例中心点。选择椭圆的圆心为比例缩放的中心点。

Step5. 在 比例：的文本框中输入值 0.5，单击按钮，完成草图实体的比例缩放的操作。

4.7.7 旋转草图实体

下面以图 4.7.18 所示的圆弧为例，说明旋转草图实体的一般操作过程。



a）旋转前　　b）旋转后

图 4.7.18　旋转草图实体

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.07\circumgyrate.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。单击 主页 选项卡 绘图 区域中的“旋转”按钮，系统弹出图 4.7.19 所示的“旋转”命令条，单击“副本”按钮。选择图形区的草图为要旋转的对象。



图 4.7.19　“旋转”命令条

Step4. 定义旋转中心。在图形区选择椭圆圆心点作为旋转中心。

Step5. 定义旋转开始点。在图形区选择椭圆右面的端点为旋转开始点。

Step6. 定义旋转所至点。逆时针旋转图形 90°，然后单击鼠标左键，单击按钮，完成草图实体的旋转操作。

4.7.8 移动草图实体

下面以图 4.7.20 所示的圆弧为例，说明移动草图实体的一般操作过程。

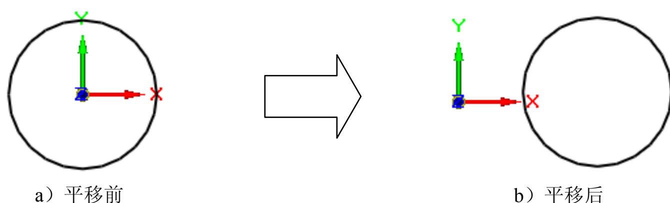


图 4.7.20　平移草图实体

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.07\move.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。单击 主页 选项卡 绘图 区域的按钮，系统弹出图 4.7.21 所示的“移动”命令条。



图 4.7.21　“移动”命令条

Step4. 定义要移动的元素。在图形区选择图 4.7.20a 所示的图元。

Step5. 定义移动的点。在图形区空白处或曲线上选取一点为移动的点，然后移动鼠标将元素移动至所需的位置并单击鼠标左键。

Step6. 单击按钮，完成草图实体的移动操作。

4.7.9　镜像图元

镜像操作就是围绕定义的直线或轴镜像所选的一个或多个元素。既可以执行不进行复制的镜像，也可以执行进行复制的镜像。下面以图 4.7.22 为例，说明镜像草图实体的一般操作过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.07\mirror.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。单击 主页 选项卡 绘图 区域的按钮，系统弹出“镜像”命令条。

Step4. 选取要镜像的草图实体。根据系统单击要修改的元素的提示，在图形区框选要镜像的草图实体。

Step5. 定义镜像中心线。在系统单击以绘制镜像线的第一点的提示下，选择图 4.7.22a 所示的构造线为镜像中心线。

说明：在进行图元镜像时，也可以先选择对象，再选择“镜像”命令。

4.7.10　修剪图元

Step1. 单击 主页 功能选项卡 绘图 区域中的按钮。

Step2. 分别单击各相交图元上要去掉的部分，如图 4.7.23 所示。

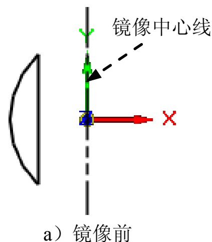
说明：也可以通过拖动鼠标指针使其形成轨迹，让轨迹经过要修剪区域即可。

4.7.11　创建拐角

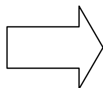
Step1. 单击 主页 功能选项卡 绘图 区域中的按钮。

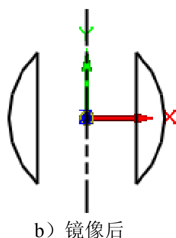
Step2. 依次单击两个相交图元上要保留的一侧，如图 4.7.24 所示。

说明：如果所选两图元不相交，则系统将对其延伸，并将线段修剪至交点。



a）镜像前



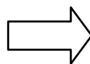


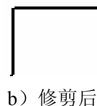
b）镜像后

图 4.7.22　草图实体的镜像



a）修剪前





b）修剪后

图 4.7.23　修剪图元

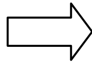
4.7.12　分割图元

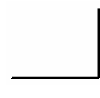
Step1. 单击 主页 功能选项卡 绘图 区域中的按钮。

Step2. 选择要分割的图元，然后在分割处单击即可断开，如图 4.7.25 所示。



a）裁剪前





b）裁剪后

图 4.7.24　创建拐角

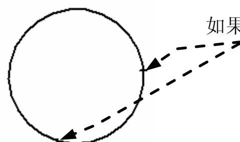
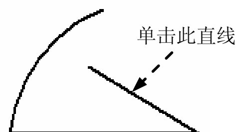


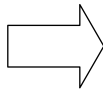
图 4.7.25　分割图元

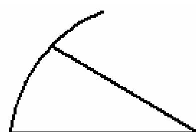
4.7.13　延伸草图实体

下面以图 4.7.26 为例，说明延伸草图实体的一般操作过程。



a）延伸前





b）延伸后

图 4.7.26　延伸草图实体

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.07\extend.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。单击 主页 选项卡 绘图 区域中的按钮。

Step4. 选取要延伸的草图实体。在系统单击要延伸的元素的提示下，单击图 4.7.26a 所示的直线，系统自动将该直线延伸到最近的边界。

4.7.14　包含

“包含”功能是将选取的零件边或草图元素按垂直于草图工作平面的方向投影到草图中，使之成为草图对象。包含过来的元素与之前的元素具有关联性，原来的元素作了修改，包含过来的元素也会相应地发生变化。由于关联性，这些包含的元素的位置都是相对固定的，这会给建模带来极大的方便。下面以图 4.7.27 为例，说明创建包含曲线的一般过程。

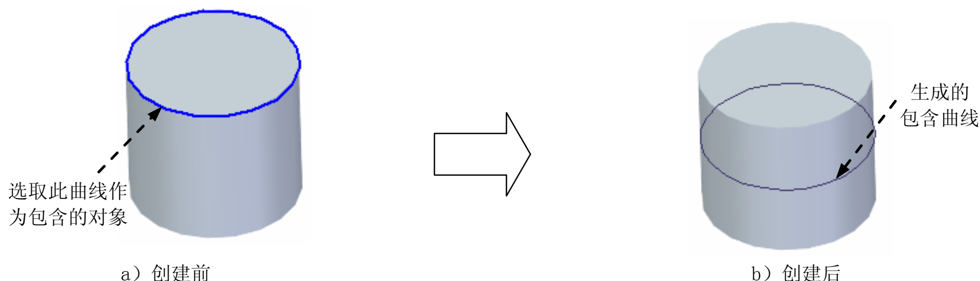


图 4.7.27　包含曲线

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.07\projection.par。

Step2. 选择命令。单击主页选项卡草图区域中的按钮，然后在左侧的“路径查找器”中选取俯视图（XY）为草图平面。

Step3. 单击绘图区域中的按钮，此时系统弹出图 4.7.28 所示的“包含选项”对话框。

Step4. 定义要包含的对象。采用系统默认设置，单击确定按钮。在图形区选取图 4.7.27a 所示的曲线为要包含的对象。

Step5. 单击按钮，退出草图环境。单击“草图”命令条中的完成按钮，完成图 4.7.27b 所示的包含曲线的创建。

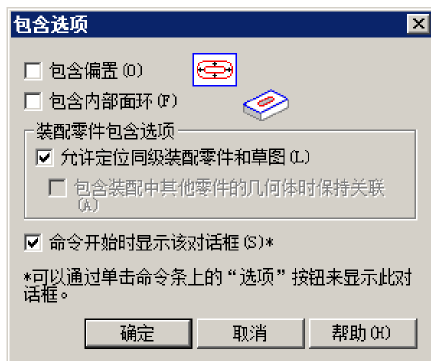


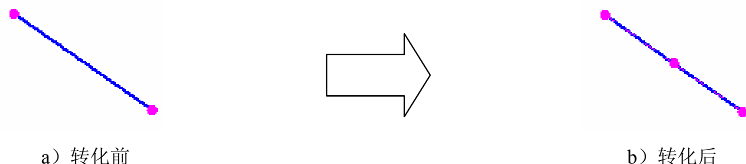
图 4.7.28　“包含选项”对话框

4.7.15　旋转轴

单击 绘图 区域中的“旋转轴”按钮，用来定义旋转特征的旋转轴。当处于旋转特征的“轮廓”步骤中时，此命令可用。可以将元素、零件边缘、参考轴或者垂直参考平面的边缘作为旋转轴。一个轮廓只能有一个旋转轴，并且轮廓必须分别在旋转轴的两侧，或与旋转轴重合。

4.7.16　转化为曲线

“转化为曲线”可以将创建的几何体转化为B样条曲线。这样曲线可实现更多控制，因此在创建曲面时，可以通过添加编辑点以进行更多面的复杂程度的控制。下面以图 4.7.29 所示的直线为例，说明创建转化为曲线的一般过程。



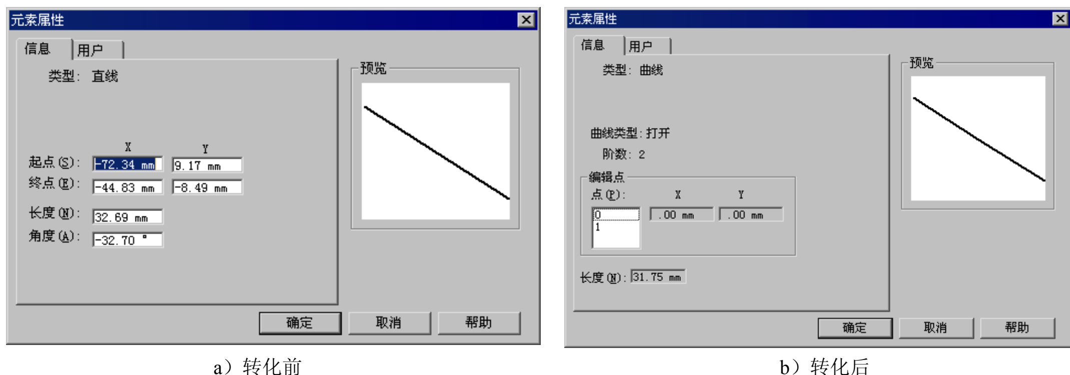
a）转化前　　b）转化后

图 4.7.29　转化为曲线

Step1. 进入草图环境后任意绘制图 4.7.29a 所示的直线。

Step2. 选择命令。单击 绘图 区域中的“转化为曲线”按钮，然后在“单击要转化为曲线的元素”的提示下，选择图 4.7.29a 所示的直线，然后单击“选择”命令，选取转换后的直线进行查看，结果如图 4.7.29b 所示。

说明：读者也可以通过在所绘制的对象上右击，查看转化前后的属性变化，如图 4.7.30 所示。



a）转化前　　b）转化后

图 4.7.30　“元素属性”对话框

4.7.17 填充

“填充”命令是指对封闭区域用剖面线进行填充，在“填充”命令条中可设定填充的样式、颜色、纯色、角度和间距。

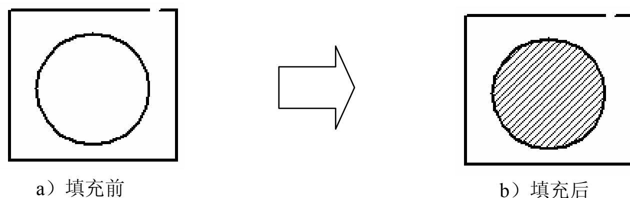
下面举例说明“填充”命令的使用方法。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.07\sketch_diagnose.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。单击 主页 选项卡 绘图 区域的按钮。

Step4. 单击要填充的圆区域，系统在图 4.7.31a 所示的圆内填充颜色。



a）填充前　　b）填充后

图 4.7.31 填充

说明：

- 当绘制的图形不封闭时，系统会提示操作不成功，草图将无任何变化；当草图中有多个封闭环时，系统将在所有封闭的图形中填充颜色。

4.8 草图中的几何约束

按照工程技术人员的设计习惯，在草绘时或草绘后，希望对绘制的草图增加一些平行、相切、相等和共线等约束来帮助定位几何，Solid Edge 软件可以很容易地做到这一点。下面对约束进行详细的介绍。

4.8.1 约束的显示

1. 约束的屏幕显示控制

单击 主页 选项卡 相关 区域中的按钮，即可控制约束符号在屏幕中的显示/关闭。

2. 各种约束符号列表

各种约束的显示符号见表 4.8.1。

表 4.8.1　约束符号列表

约 束 名 称	约束显示符号
中点	
水平	
竖直	
同心	
相切	
平行	
垂直	
对称	
相等	
锁住	
共线	
连接	

4.8.2　Solid Edge 软件所支持的约束种类

Solid Edge 软件所支持的约束种类见表 4.8.2。

表 4.8.2　Solid Edge 所支持的约束种类

按　钮	约　　束
	将一个元素与另一个元素或一系列元素连接
	使直线或两个点水平或竖直
	使两个元素或一系列元素相切
	使两直线平行
	使两个元素或尺寸相等
	使两个元素对称
	使两个圆或圆弧同心
	使一个元素垂直于另一个元素或一系列元素
	使两条线共线

4.8.3　创建几何约束

下面以图 4.8.1 所示的相切约束为例，说明创建约束的步骤。

1. 相切约束

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.08\tangency1.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 单击 主页 功能选项卡 相关 区域中的按钮，如图 4.8.2 所示。

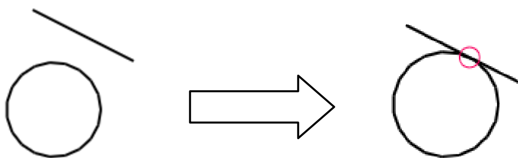


图 4.8.1　图元的相切约束

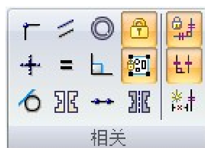


图 4.8.2　“相关”工具栏

Step4. 在系统信息区单击元素提示下，分别选取直线和圆，在图 4.8.1 中会显示约束符号“○”。

说明：若约束符号不显示，可单击“相关”区域中的和按钮，使其处于激活状态。

- （保持关系）：此命令能记住我们在绘制草图时的几何关系，通常情况下处于激活状态。
- （关系手柄）：此命令可以控制几何约束符号的显示。

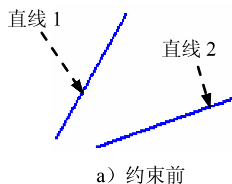
2. 水平竖直约束

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.08\constrain_01.par。

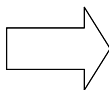
Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

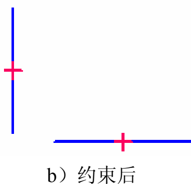
Step3. 选择命令。单击 主页 功能选项卡 相关 区域中的按钮。

Step4. 在系统信息区单击关键点或线。提示下，选取图 4.8.3a 所示的直线 1 添加竖直约束，选择直线 2 添加水平约束，结果如图 4.8.3b 所示。



a）约束前





b）约束后

图 4.8.3　水平竖直约束

3. 连接约束

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.08\constrain_02.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。单击 主页 功能选项卡 相关 区域中的按钮。

Step4. 选取图 4.8.4a 所示的点 1 和点 2，则在这两条线的端点处添加了连接约束，结果如图 4.8.4 b 所示。

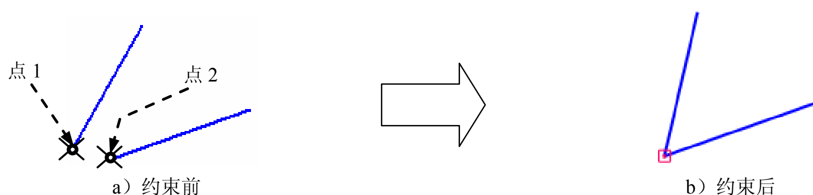


图 4.8.4　连接约束

4. 平行约束

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.08\constrain_03.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。单击 主页 功能选项卡 相关 区域中的按钮。

Step4. 选取图 4.8.5a 所示的直线 1 和直线 2，则在这两条线上添加了平行约束，结果如图 4.8.5b 所示。

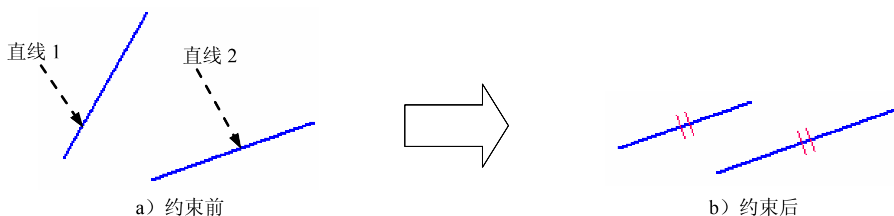


图 4.8.5　平行约束

5. 相等约束

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.08\constrain_04.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。单击 主页 功能选项卡 相关 区域中的按钮。

Step4. 选取图 4.8.6a 所示的直线 1 和直线 2，则在这两条线上添加了相等约束，结果如图 4.8.6b 所示。

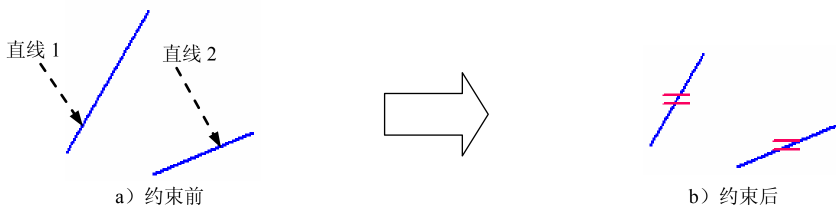


图 4.8.6　相等约束

6. 对称约束

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.08\constrain_05.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。单击 主页 功能选项卡 相关 区域中的按钮。

Step4. 选取图 4.8.7a 所示的直线 1 为对称中心线，然后选取直线 2 和直线 3，则这两条线关于中心线对称并且长度相等，结果如图 4.8.7b 所示。

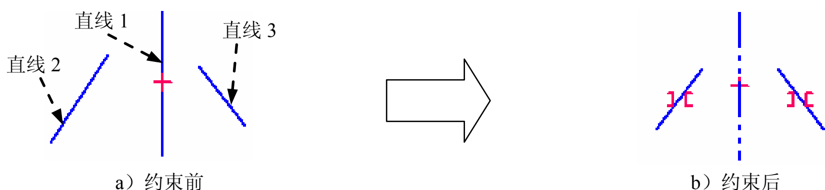


图 4.8.7　对称约束

7. 同心约束

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.08\constrain_06.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。单击主页功能选项卡相关区域中的按钮。

Step4. 选取图 4.8.8a 所示的圆 1 和圆 2，则在这两圆上添加了同心约束，结果如图 4.8.8b 所示。

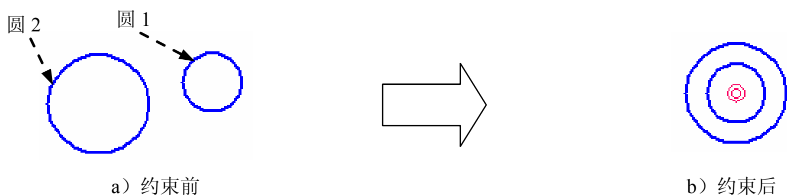


图 4.8.8　同心约束

8. 垂直约束

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.08\constrain_07.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。单击主页功能选项卡相关区域中的按钮。

Step4. 选取图 4.8.9a 所示的直线 1 和直线 2，则在这两直线上添加了垂直约束，结果如图 4.8.9b 所示。

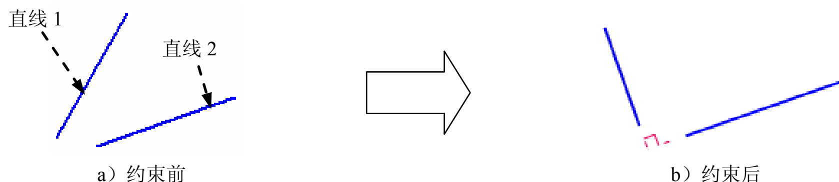


图 4.8.9　垂直约束

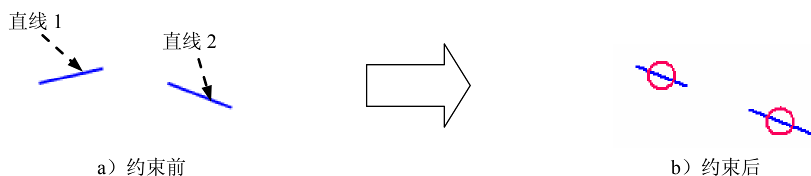
9. 共线约束

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.08\constrain_08.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。单击主页功能选项卡相关区域中的按钮。

Step4. 选取图 4.8.10a 所示的直线 1 和直线 2，则在这两直线上添加了共线约束，结果如图 4.8.10b 所示。



a）约束前　　b）约束后

图 4.8.10　共线约束

4.8.4　删除约束

Step1. 单击 主页 功能选项卡 选择 区域中的 选择 。

Step2. 单击要删除的约束的显示符号（如上例中的“○”），选中后，约束符号的颜色变绿。

Step3. 按下 Delete 键，系统删除所选的约束。

4.8.5　操作技巧：使用约束捕捉设计意图

一般用户的习惯是在绘制完毕后，手动创建大量所需的约束，其实在绘制过程中，大量的约束可以由系统自动创建。下面举例说明这个操作技巧。如图 4.8.11 所示，要在圆 A 和直线 B 之间创建一个圆弧。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.08\tangency2.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 单击 主页 选项卡 相关 区域中的按钮，打开约束显示。

Step4. 单击“圆弧”命令中的按钮，此时系统提示“单击圆弧的起点”。

Step5. 当把鼠标指针移到圆 A 上时，可看到圆上出现黑色的图标（图 4.8.12），表明系统已经捕捉到圆上一点作为圆弧的起点；然后单击，接受“点在圆上”这一约束，此时系统便将该点作为圆弧的起点，同时提示单击圆弧的终点。

Step6. 移动鼠标指针寻找圆弧的终点（设计意图是想把终点放在直线 B 上），当鼠标指针移到直线 B 上时，直线上出现黑色的图标（图 4.8.13），表明系统已经捕捉到直线上的一点作为圆弧的终点。

Step7. 沿直线 B 移动鼠标，当移到直线的中点位置时，可看到黑色的图标变成（图 4.8.14），表明系统已经捕捉到直线的中点。

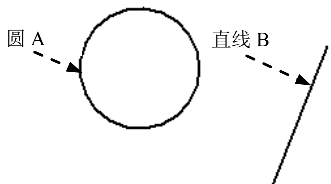


图 4.8.11　创建一个圆弧

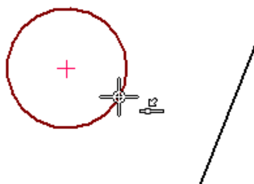


图 4.8.12　将鼠标指针移到弧线

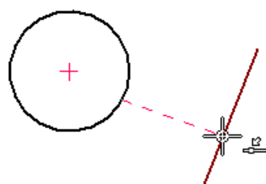


图 4.8.13　捕捉直线

Step8. 当鼠标在直线上移至某一点处，该点与刚才确定的圆弧的起点大约在同一水平线上，此时可看到一条水平的十字虚线（图 4.8.15），表明系统已捕捉到与起点在同一水平线的直线 B 上的某一点。

Step9. 继续移动鼠标指针，当鼠标指针移到直线的某一端点处时，可看到端点处出现黑色的 符号（图 4.8.16），表明系统已捕捉到该端点。

注意： 以上步骤讲的是与直线有关的几种 Solid Edge 系统自动捕捉约束形式，下面以其中的一种形式——圆弧的终点在直线 B 下部的端点上为例，说明系统如何进一步帮助用户捕捉设计意图。

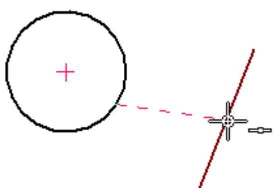


图 4.8.14　移到直线中点

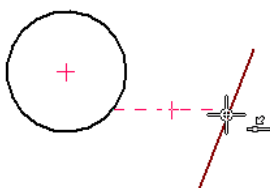


图 4.8.15　捕捉水平线

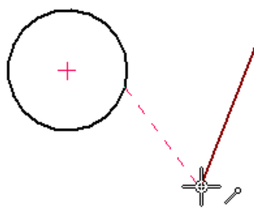


图 4.8.16　移到直线端点

Step10. 当鼠标指针再次移到直线 B 的下部端点处，端点处出现红色的 符号时，单击，接受“终点与直线 B 的端点重合”这一约束，此时系统提示单击圆弧上的一点。

Step11. 随着鼠标指针的不断移动，系统继续自动捕捉许多约束或约束组合。

下面说明其中几种情况。

- 如图 4.8.17 所示，圆弧中心和端点在同一竖直线上。
- 如图 4.8.18 所示，圆弧与直线和圆相切。
- 如图 4.8.19 所示，圆弧与直线相切。
- 如图 4.8.20 所示，圆弧中心和圆中心在同一竖直线上。

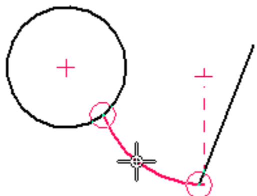


图 4.8.17　中心和端点在同一竖直线上

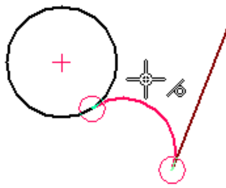


图 4.8.18　圆弧与直线和圆相切

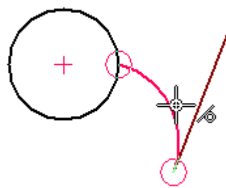


图 4.8.19　圆弧与直线相切

- 如图 4.8.21 所示，圆弧中心和端点在同一水平线上。
- 如图 4.8.22 所示，圆弧与圆相切。

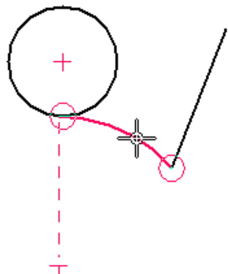


图 4.8.20　中心在同一竖直线上

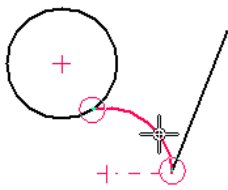


图 4.8.21　中心和端点在同一水平线上

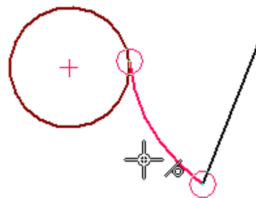


图 4.8.22　圆弧与圆相切

Step12. 当以上某种约束（组合）符合用户的设计要求时，单击，接受显示的约束，完成圆弧的创建。

4.9　草图关系检查

“草图关系检查”可以通过用预定义的颜色的显示检查草图是否已经完全约束。草图的完全约束是指草图的几何关系和尺寸均满足绘制的要求，并且草图的形状和位置完全确定。不同约束条件下的草图颜色是不同的，但前提是要在绘制草图之前把检查选项卡评估区域中的关系颜色按钮按下，否则检查不出草图是否已完全约束。

草图的关系颜色可通过单击“应用程序”按钮中设置下的选项，在系统弹出的“Solid Edge 选项”对话框中选择颜色选项卡，然后在右侧（图 4.9.1）“草图关系颜色”区域下面来定制。

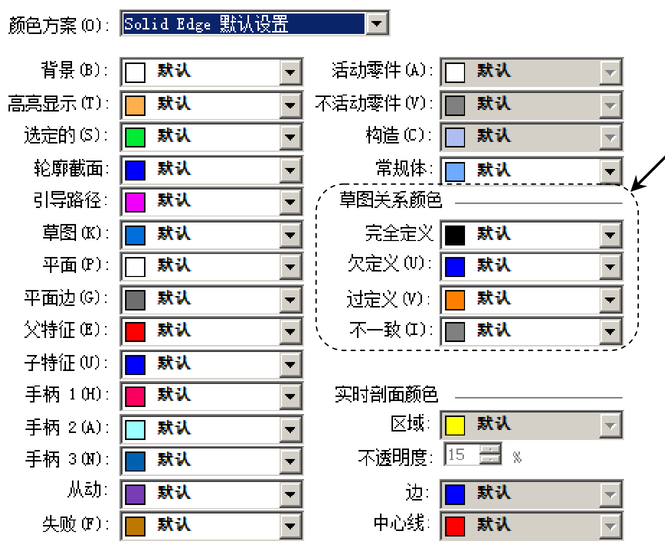


图 4.9.1　“颜色”选项卡

4.10　草图的标注

4.10.1　草图标注概述

草图标注就是确定草图中的几何图形的尺寸，例如长度、角度、半径和直径等，它是一种以数值来确定草图实体精确尺寸的约束形式。一般情况下，在绘制草图之后，需要对图形进行尺寸定位，使尺寸满足预定的要求。在绘制过程中，应先将草图的几何关系处理完成后再标注尺寸，在标注尺寸时，最好将所需尺寸标注完成后，确定草图处于完全定义

的状态下，再修改尺寸。

4.10.2　标注线段长度

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.10\length.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。选择主页选项卡中的命令（或在图形区右击，在系统弹出的圆盘菜单中选择按钮），系统弹出“智能尺寸”命令条（图 4.10.1）。

Step4. 在系统单击要标注尺寸的元素的提示下，单击位置 1 以选择直线（图 4.10.2）。

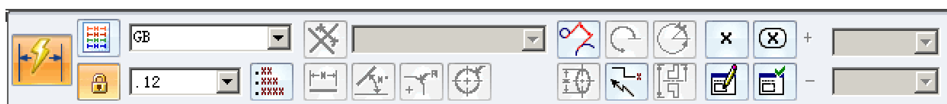


图 4.10.1　“智能尺寸”命令条

Step5. 确定尺寸的放置位置。在位置 2 单击鼠标左键，系统弹出图 4.10.3 所示的“尺寸”对话框，然后单击鼠标右键完成当前尺寸标注。

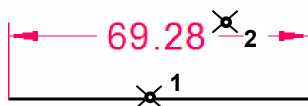


图 4.10.2　线段长度尺寸的标注



图 4.10.3　“尺寸”对话框

Step6. 单击按钮，完成线段长度的标注。

4.10.3　标注一点和一条直线之间的距离

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.10\distance_02.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。选择主页选项卡中的命令。

Step4. 单击位置 1 以选择点，单击位置 2 以选择直线，单击位置 3 放置尺寸，如图 4.10.4 所示。

4.10.4　标注两点间的距离

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.10\distance_03. par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。选择主页选项卡中的命令。

Step4. 分别单击位置 1 和位置 2 以选择两点，单击位置 3 放置尺寸，如图 4.10.5 所示。

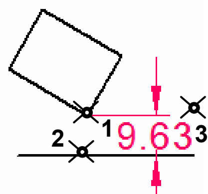


图 4.10.4　点、线间距离的标注

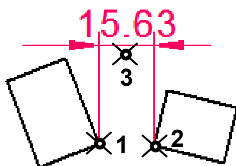


图 4.10.5　两点间距离的标注

4.10.5　标注两条平行线间的距离

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.10\distance_01.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。选择 主页 选项卡中的命令。

Step4. 分别单击位置 1 和位置 2 以选择两条平行线，然后单击位置 3 以放置尺寸，结果如图 4.10.6 所示。

说明：如果要标注的平行线不是水平直线，可以单击按钮下方的小三角按钮，在系统弹出的菜单中选择“间距”按钮进行标注。

4.10.6　标注直径

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.10\diameter.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。选择 主页 选项卡中的命令。

Step4. 选取要标注的元素。单击位置 1 以选择圆，如图 4.10.7 所示。

Step5. 确定尺寸的放置位置。在位置 2 处单击以放置尺寸，如图 4.10.7 所示。

4.10.7　标注半径

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.10\radius.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。选择 主页 选项卡中的命令。

Step4. 单击位置 1 选择圆上一点，然后单击位置 2 以放置尺寸，如图 4.10.8 所示。

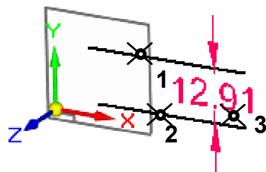


图 4.10.6　平行线距离的标注

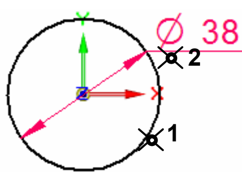


图 4.10.7　直径的标注

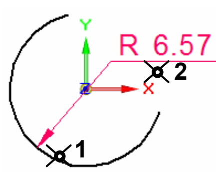


图 4.10.8　半径的标注

4.10.8 标注两条直线间的角度

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.10\angle.par。

Step2. 在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3. 选择命令。选择 主页 选项卡中的命令。

Step4. 分别在两条直线上选择点 1 和点 2；然后在“智能尺寸”命令条中单击按钮，单击位置 3 以放置尺寸（锐角，图 4.10.9），或单击位置 4 放置尺寸（钝角，图 4.10.10 所示）。

4.10.9 样式

“样式”命令可以应用、修改、创建和删除样式。单击 尺寸 区域中的“样式”按钮，系统弹出图 4.10.11 所示的“样式”对话框。新建或者修改样式，直接单击对应的按钮即可。也可以使用“样式”对话框中的“组织器”按钮将样式从一个文档复制到另一个文档。

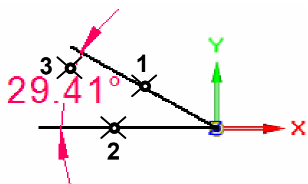


图 4.10.9 两条直线间角度的标注——锐角

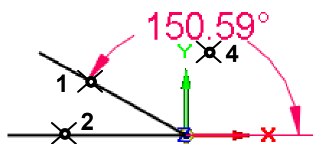


图 4.10.10 两条直线间角度的标注——钝角

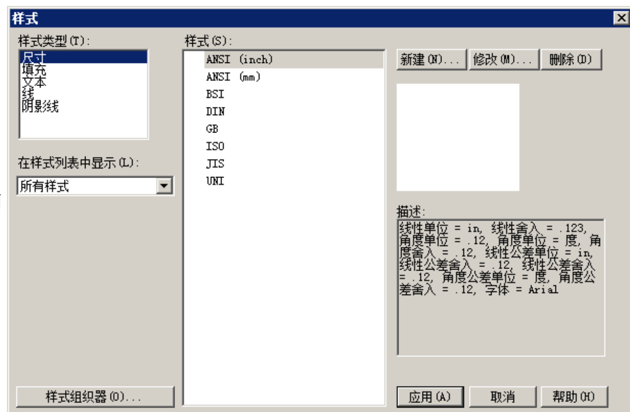
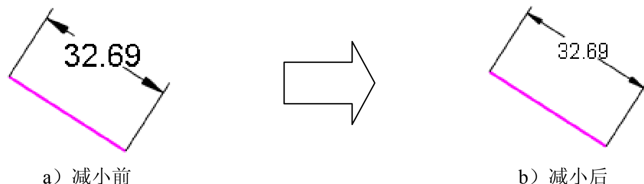


图 4.10.11 “样式”对话框

4.10.10 增大/减小 PMI 字体

通过单击 尺寸 区域中的“增大 PMI 字体”按钮和“减小 PMI 字体”按钮，可以增大或减小尺寸和注释字体的大小。下面以图 4.10.12 所示为例，说明创建增大/减小 PMI 字体的一般过程。



a）减小前　　b）减小后

图 4.10.12 减小 PMI 字体

Step1．打开文件 D:\ sest10.1\work\ch04.10\ reword.par。

Step2．在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

Step3．选择命令。单击 主页 选项卡中的按钮，注释字体会变小。重复此操作注释字体会越来越小；反之，如果重复单击 主页 选项卡中的按钮，注释字体会越来越大。

4.11 修改尺寸标注

4.11.1 移动尺寸

Step1．单击 主页 功能选项卡 选择 区域中的。

Step2．单击要移动的尺寸。选中后，可看到尺寸变绿。

Step3．然后把鼠标放在尺寸线上，按下左键并移动鼠标，将尺寸文本拖至所需位置。

4.11.2 修改尺寸值的小数位数

可以使用“智能尺寸”命令条来指定尺寸值的默认小数位数。

Step1．选择命令。选择 主页 选项卡中的命令。

Step2．选择图 4.11.1 所示的点 1；然后在“智能尺寸”命令条（图 4.11.2）中来指定尺寸值小数位数。

Step3．单击尺寸放置的位置。

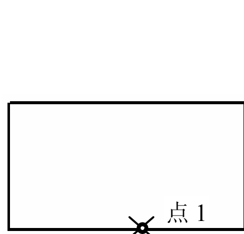


图 4.11.1 选择点

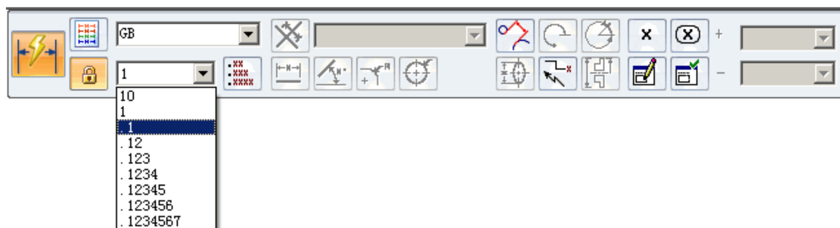


图 4.11.2 “智能尺寸”命令条

4.11.3 修改尺寸值

Step1．打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.11\dim.par。

Step2．在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮。

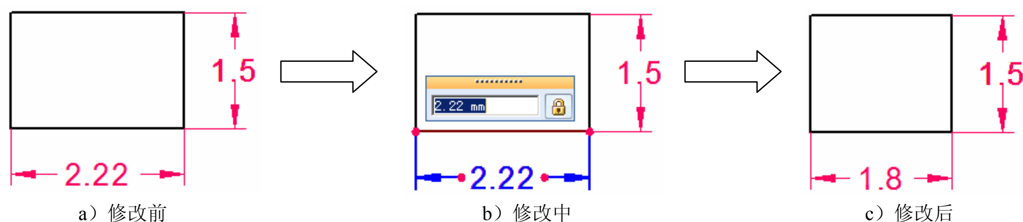
Step3．单击 主页 功能选项卡 选择 区域中的。

Step4．在要修改的尺寸（如 2.22）文本上单击，此时出现图 4.11.3b 所示的尺寸修正框。

Step5．在尺寸修正框中输入新的尺寸值（如 1.8）后，按 Enter 键完成修改，

如图 4.11.3c 所示。

Step6. 重复步骤 Step4 和 Step5，修改其他尺寸值。



a）修改前　b）修改中　c）修改后

图 4.11.3　修改尺寸值

4.11.4　删除尺寸

删除尺寸的操作方法如下。

Step1. 单击需要删除的尺寸（按住 Ctrl 键可多选）。

Step2. 按键盘中的 Delete 键（或右击，在系统弹出的快捷菜单中选择 删除 命令），选取的尺寸即被删除。

4.12　草绘范例 1

与其他二维软件（如 AutoCAD）相比，Solid Edge 的二维截面草图的绘制有自己的方法、规律和技巧。用 AutoCAD 绘制二维图形，通过一步步地输入准确的尺寸，可以直接得到最终需要的图形。而用 Solid Edge 绘制二维图形，一般开始不需要给出准确的尺寸，而是先绘制草图，勾勒出图形的大概形状，然后对草图创建符合工程需要的尺寸布局，最后修改草图的尺寸，在修改时输入各尺寸的准确值（正确值）。因为 Solid Edge 具有尺寸驱动功能，所以草图在修改尺寸后，图形的大小会随着尺寸而变化。这样绘制图形的方法虽然繁琐，但在实际的产品设计中，它比较符合设计师的思维方式和设计过程。例如，某个设计师现需要对产品中的一个零件进行全新设计，在设计刚开始时，设计师的脑海里只会有这个零件的大概轮廓和形状，所以他会先以草图的形式把它勾勒出来，草图完成后，设计师接着会考虑图形（零件）的尺寸布局和基准定位等，最后设计师根据诸多因素（如零件的功能、零件的强度要求、零件与产品中其他零件的装配关系等），确定零件每个尺寸的最终准确值，从而完成零件的设计。由此看来，Solid Edge 的这种“先绘草图、再改尺寸”的绘图方法是有一定道理的。

范例概述

本范例从新建一个草图开始，详细介绍草图的绘制、编辑和标注的过程，要重点掌握的

是绘图前的设置、约束的处理以及尺寸的处理技巧。图形如图 4.12.1 所示，其绘制过程如下。

Stage1．新建文件

启动 Solid Edge 软件，选择“应用程序按钮”按钮下的新建 → GB 公制零件零件模板，系统自动进入零件设计环境。

Stage2．绘制草图前的准备工作

Step1．在主页选项卡的草图区域单击命令，然后选择俯视图（XY）为草图平面，系统进入草图设计环境（如未加说明，本章中的范例都采用俯视图为草图平面）。

Step2．确认相关区域中的“保持关系”按钮和“关系手柄”按钮被按下（即显示草图几何约束）。

Stage3．绘制草图的大致轮廓

说明：由于 Solid Edge 具有尺寸驱动功能，开始绘图时只需绘制大致的形状即可。

单击绘图区域中的“直线”按钮，在图形区绘制图 4.12.2 所示的大体轮廓。

Stage4．添加几何约束

Step1．添加图 4.12.3 所示的“水平”约束。在相关区域单击按钮，选择图 4.12.3 所示的直线，系统则在此线条上添加了水平约束。

Step2．添加图 4.12.4 所示的“竖直”约束。在相关区域单击按钮，选择图 4.12.4 所示的直线，系统则在此线条上添加了竖直约束。

Step3．添加图 4.12.5 所示的“共线”约束。在相关区域单击按钮，选择图 4.12.5 所示的直线和 X 轴，系统则在此线条和 X 轴上添加了共线约束。

Step4．添加图 4.12.6 所示的“连接”约束。在相关区域单击按钮，选择图 4.12.6 所示的直线的端点和原点，系统则在此线条上添加了连接约束。

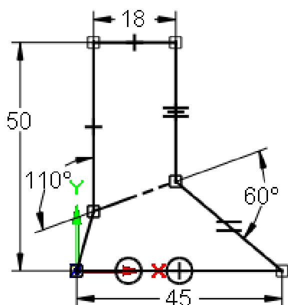


图 4.12.1　范例 1

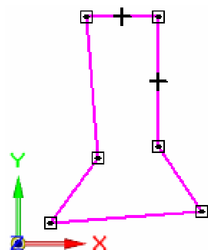


图 4.12.2　绘制大体轮廓

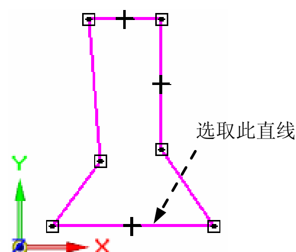


图 4.12.3　添加“水平”约束

Step5．添加图 4.12.7 所示的“相等”约束。在相关区域单击按钮，选择图 4.12.7

所示的两条直线，系统则在此两条线上添加了相等约束。

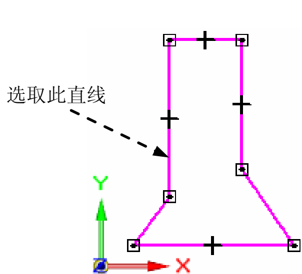


图 4.12.4　添加“竖直”约束

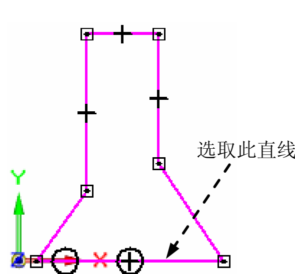


图 4.12.5　添加“共线”约束

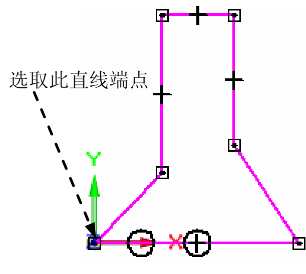


图 4.12.6　添加“连接”约束

Step6. 添加构造线。单击 绘图 区域中的“直线”按钮，在图形区绘制图 4.12.8 所示的直线。然后再单击 绘图 区域中的“构造”按钮，选取图 4.12.8 所示的直线，则此线转化为构造线，结果如图 4.12.9 所示。

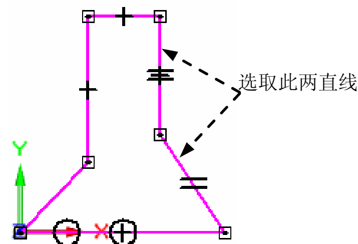


图 4.12.7　添加“相等”约束

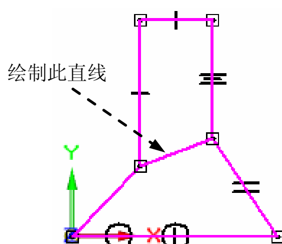
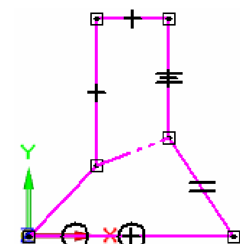


图 4.12.8　绘制直线


图 4.12.9　转化为构造线

Stage5. 添加尺寸约束

选择 主页 选项卡中的命令，添加图 4.12.10 所示的尺寸约束。

Stage6. 修改尺寸约束

Step1. 在 主页 选项卡的 选择 区域单击按钮，然后在图形区单击图 4.12.10 所示尺寸，在系统弹出的“修改”文本框中输入值 18，按 Enter 键。结果如图 4.12.11 所示。

Step2. 参照 Step1 修改其他尺寸约束，完成后的结果如图 4.12.12 所示。

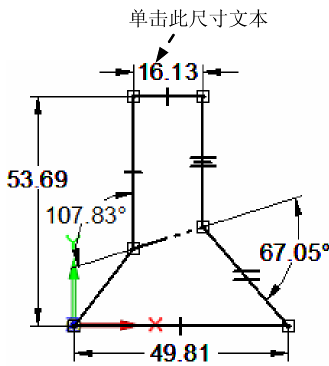


图 4.12.10　添加尺寸约束

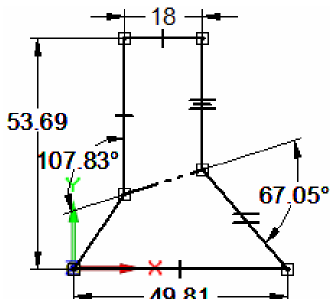


图 4.12.11　完成修改尺寸

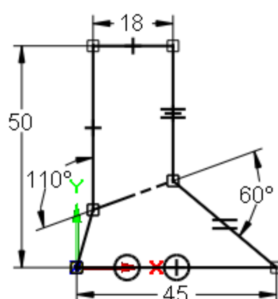


图 4.12.12　修改其他尺寸

Stage7．保存文件

单击 关闭 区域中的“关闭草图”按钮（或单击图形区的按钮）退出草图环境，然后单击“草图”命令条中的 完成 按钮，完成草图；单击 取消 按钮；单击命令，系统弹出“另存为”对话框，在其中的 保存位置(I): 下拉列表中选择目录 D:\ sest10.1\work\ch04.12，在 文件名(N): 文本框中输入 spsk1，单击 保存(S) 按钮，完成文件的保存操作。

4.13 草绘范例 2

范例概述

本范例主要介绍对已有草图的编辑过程，重点讲解用“修剪”“延伸”的方法进行草图的编辑。图形如图 4.13.1 所示，其编辑过程如下。

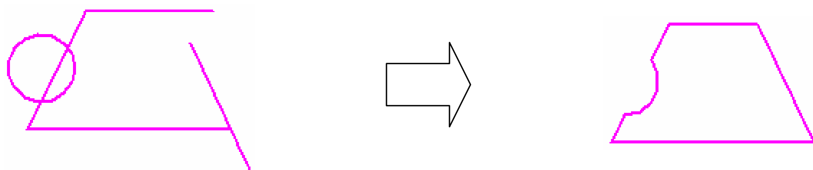


图 4.13.1 范例 2

Stage1．打开文件

打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.13\spsk2.par，在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮，进入草图的编辑状态。

Stage2．绘制草图前的准备工作

确认 相关 区域中的“保持关系”按钮和“关系手柄”按钮处于弹起状态，即关闭草图几何约束。

Stage3．编辑草图

Step1．延伸草图实体，如图 4.13.2 所示。

（1）选择命令。选择 绘图 区域中的“延长到下一个”按钮。

（2）定义延伸的草图实体。选取图 4.13.2a 所示的边线，系统自动将该曲线延伸到最近的边界。

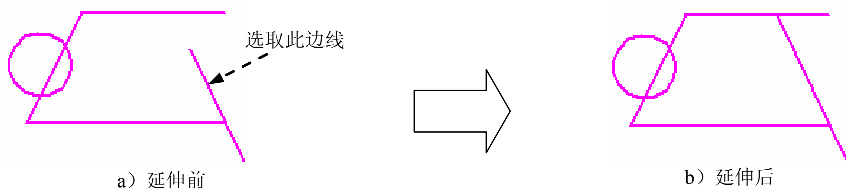


图 4.13.2 延伸草图实体

Step2. 修剪草图实体，如图 4.13.3b 所示。

（1）选择命令。选择 绘图 区域中的“修剪”按钮。

（2）定义修剪的草图实体。可绘制图 4.13.3a 所示的路径，按住鼠标左键并拖动，与此路径相交的部分被剪掉。

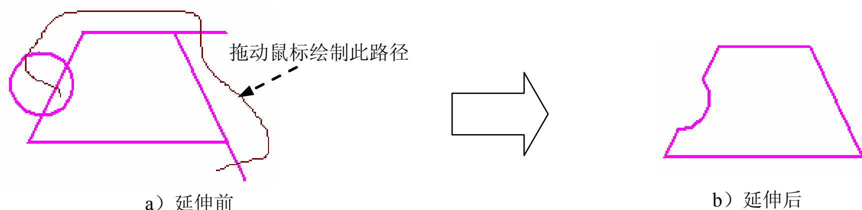


图 4.13.3　修剪草图实体

Stage4. 保存文件

单击按钮，退出草图环境，并保存文件。

4.14　草绘范例 3

范例概述

本范例主要介绍利用“添加约束”的方法进行草图编辑的过程。图形如图 4.14.1 所示，其编辑过程如下。

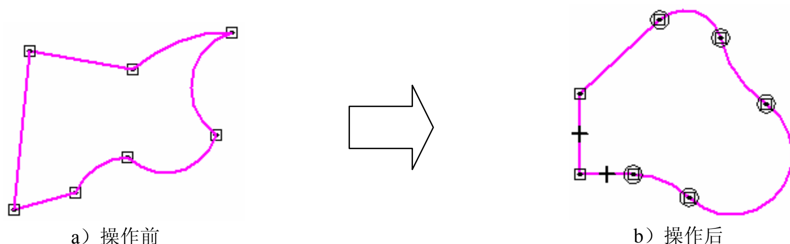


图 4.14.1　范例 3

Stage1. 打开文件

打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.14\spsk3.par，在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮，进入草图的编辑状态。

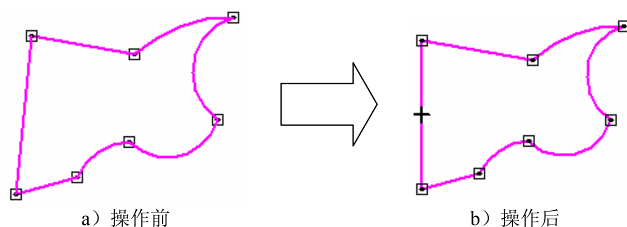
Stage2. 添加几何约束

Step1. 添加图 4.14.2b 所示的“竖直”约束。

Step2. 添加图 4.14.3 所示的“水平”约束。

Step3. 添加图 4.14.4 所示的“相切”约束 1。

Step4. 添加图 4.14.5 所示的“相切”约束 2。



a）操作前　　b）操作后

图 4.14.2　添加“竖直”约束

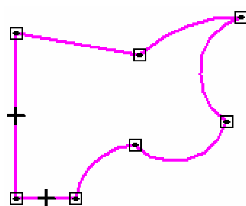


图 4.14.3　添加“水平”约束

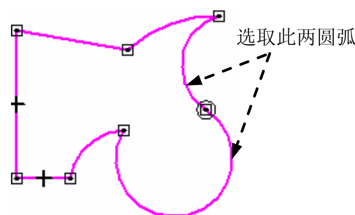


图 4.14.4　添加“相切”约束 1

Step5. 调整图形。

（1）单击直线 1，拖动鼠标至位置 1。如图 4.14.6 所示。

（2）单击顶点 1，拖动鼠标至位置 2。如图 4.14.7 所示。

（3）单击顶点 2，拖动鼠标至位置 3。如图 4.14.8 所示。

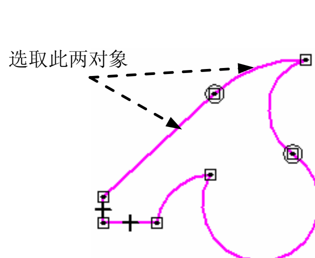


图 4.14.5　添加“相切”约束 2

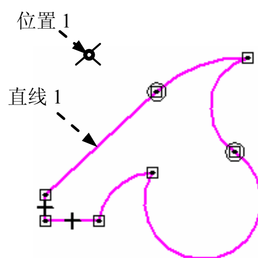


图 4.14.6　移动直线

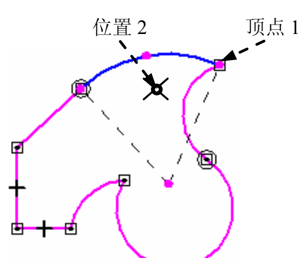


图 4.14.7　移动顶点 1

Step6. 添加图 4.14.9b 所示的其他“相切”约束。

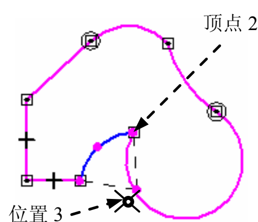
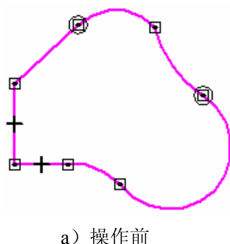
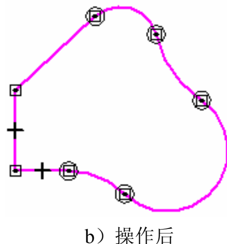


图 4.14.8　移动顶点 2



a）操作前



b）操作后

图 4.14.9　添加其他“相切”约束

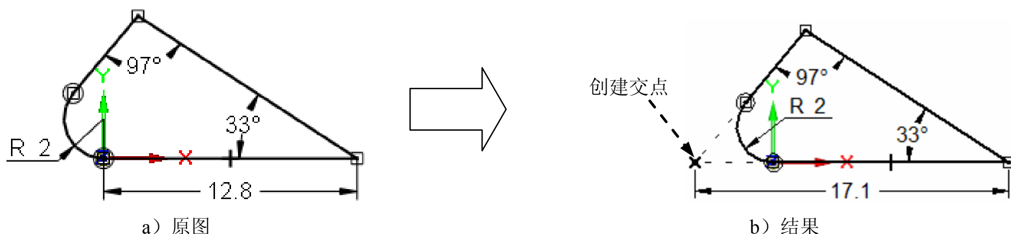
Stage3. 保存文件

单击按钮，退出草图环境，并保存文件。

4.15　草绘范例 4

范例概述

本范例讲解的是草图标注的技巧。在图 4.15.1a 中，标注了圆角圆心到一个顶点的距离值 12.8，如果要将该尺寸变为图 4.15.1b 中的尺寸 17.1，那么就必须先绘制两直线的交点，然后创建尺寸 17.1。操作步骤如下。



a）原图　　b）结果

图 4.15.1　范例 4

Stage1．打开文件

打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.15\spsk4.par，在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮，进入草图的编辑状态。

Stage2．绘制草图

Step1．删除水平尺寸 12.8。单击 选择 区域的“选择”按钮，然后选择水平尺寸 12.8，按 Delete 键将尺寸删除。

Step2．绘制点。单击“直线”命令按钮中的。

Step3．在图形区的某位置单击以放置该点，如图 4.15.2 所示。

Stage3．添加几何约束

Step1．添加图 4.15.3 所示的“连接”约束 1。选择图 4.15.3 所示的直线 1 和点。

Step2．添加图 4.15.3 所示的“连接”约束 2。选择图 4.15.3 所示的直线 2 和点。

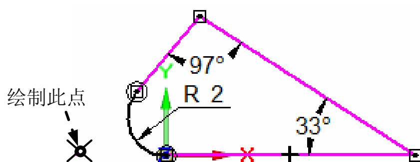


图 4.15.2　绘制点

Stage4．添加尺寸约束

选择 主页 选项卡中的命令，添加图 4.15.4 所示的尺寸约束。

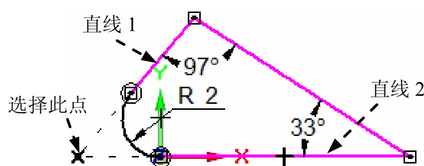


图 4.15.3 添加“连接”约束

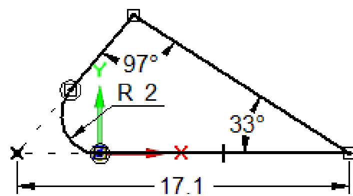


图 4.15.4 添加尺寸

Stage5．保存文件

单击按钮，退出草图环境，并保存文件。

4.16 草绘范例 5

范例概述

本范例主要介绍利用“缩放和旋转”及“镜像”命令进行图形编辑的过程。图形如图 4.16.1 所示，其编辑过程如下。

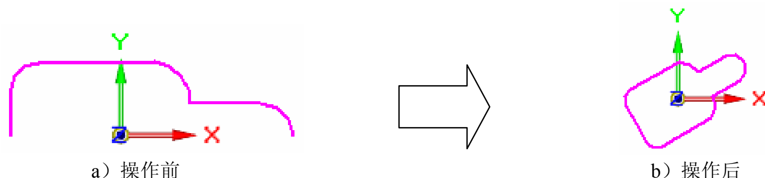


图 4.16.1 范例 5

Stage1．打开文件

打开文件 D:\sest10.1\work\ch04.16\spsk5.par，在图形区单击草图，在系统弹出的快捷菜单中单击“编辑轮廓”按钮，进入草图的编辑状态。

Stage2．镜像图元

Step1．选择命令。选择 主页 选项卡 绘图 区域的命令，系统弹出“镜像”命令条。

Step2．选取要镜像的草图实体。根据系统单击要修改的元素的提示，在图形区框选要镜像的草图实体。

Step3．定义镜像线。在系统单击以绘制镜像线的第一点的提示下，选择图 4.16.2a 所示的点 1 为镜像线的第一点，选择图 4.16.2a 所示的点 2 为镜像线的第二点。单击中键完成镜像操作，结果如图 4.16.2b 所示。

说明：如果此处有镜像线，直接选取直线就可以了。

Stage3．旋转图元

Step1．选择命令。选择 主页 选项卡 绘图 区域中的“旋转”命令。系统弹

出“旋转”命令条，单击“副本”按钮，确认其没有被按下，框选图形区的草图为要修改的元素。



图 4.16.2　镜像草图

Step2. 定义旋转中心。在图形区选择原点作为旋转中心。

Step3. 定义旋转开始点。在图形区选择图 4.16.3a 所示的点为旋转开始点。

Step4. 定义旋转所至点。逆时针旋转图形，然后在角度(A): 文本框中输入值 30，按 Enter 键。单击鼠标左键。完成草图的旋转操作。

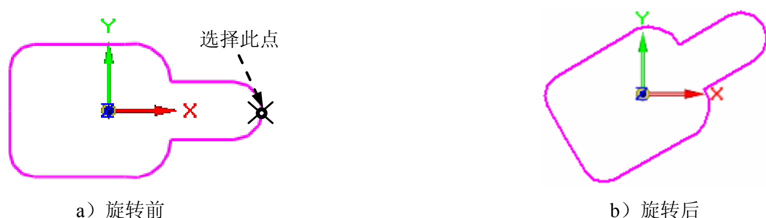


图 4.16.3　旋转草图

Stage4．缩放图元

Step1. 选择命令。选择 主页 选项卡 绘图 区域中的“比例缩放”命令，系统弹出“比例缩放”命令条，然后在图形区框选所有草图为缩放的对象。

Step2. 定义比例中心点。在图形区选择图 4.16.4a 所示的原点为比例缩放的中心点。

Step3. 在 比例: 文本框中输入值 0.5，按 Enter 键，完成草图的比例缩放的操作。

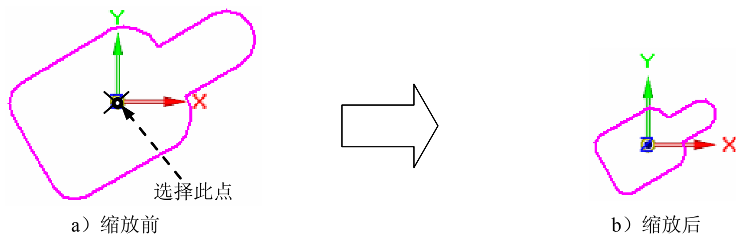


图 4.16.4　缩放图元

Stage5．保存文件

单击按钮，退出草图环境，并保存文件。

4.17 草绘范例 6

范例概述

本范例主要介绍草图的绘制、编辑和标注的过程，读者要重点掌握约束与尺寸的处理技巧。图形如图 4.17.1 所示，其绘制过程如下。

Stage1．新建文件

启动 Solid Edge 软件，选择“应用程序”按钮下的 新建 → GB 公制零件 零件模板，系统自动进入零件设计环境。

Stage2．绘制草图前的准备工作

Step1．在 主页 选项卡的 草图 区域单击命令，然后选择俯视图（XY）为草图平面，系统进入草图设计环境。

Step2．确认 相关 区域中的“保持关系”按钮和“关系手柄”按钮被按下（即显示草图几何约束）。

Stage3．绘制草图的大致轮廓

Step1．单击 绘图 区域中的“直线”按钮，在图形区绘制图 4.17.2 所示的直线。

Step2．单击 绘图 区域中的“相切圆弧”按钮中的，在图形区绘制图 4.17.3 所示的圆弧。

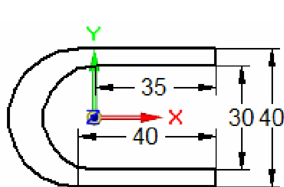


图 4.17.1 范例 6

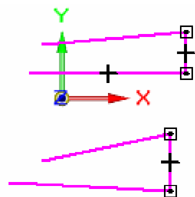


图 4.17.2 绘制直线

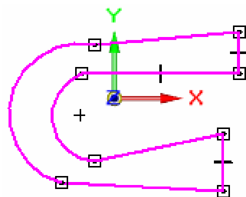


图 4.17.3 绘制圆弧

Stage4．添加几何约束

Step1．添加图 4.17.4 所示的“水平”约束。在 相关 区域单击按钮，选择图 4.17.4 所示的直线，系统则在此线条上添加了水平约束。

Step2．添加图 4.17.5 所示的其他“水平”约束。在 相关 区域单击按钮，选择图 4.17.5 所示的直线，系统则在此两条线上添加了水平约束。

Step3．添加图 4.17.6 所示的“相等”约束。在 相关 区域单击按钮，选择图 4.17.6 所示的直线，系统则在此两条线上添加了相等约束。

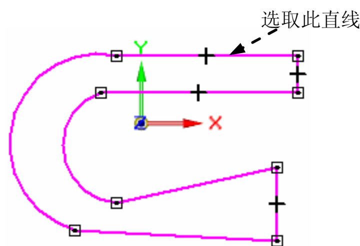


图 4.17.4　添加“水平”约束

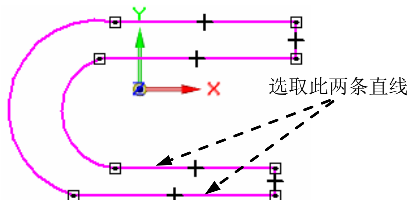


图 4.17.5　添加其他“水平”约束

Step4. 添加图 4.17.7 所示的“水平”约束。选择图 4.17.7 所示的两圆弧的圆心。

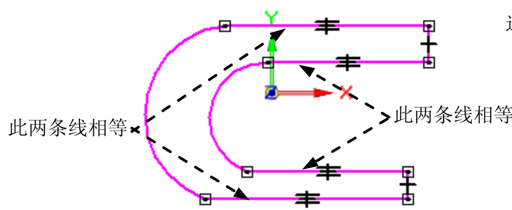


图 4.17.6　添加“相等”约束

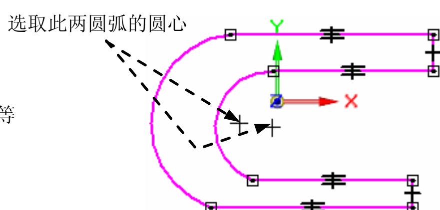


图 4.17.7　添加“水平”约束

Step5. 添加其他约束，结果如图 4.17.8 所示。

Stage5. 添加尺寸约束

Step1. 选择 主页 选项卡中的 智能尺寸 命令，添加图 4.17.9 所示的尺寸约束。

Step2. 修改尺寸约束，完成后的结果如图 4.17.10 所示。

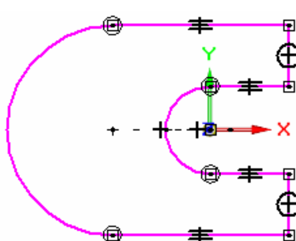


图 4.17.8　添加其他约束

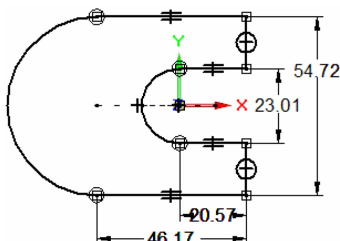


图 4.17.9　添加尺寸约束

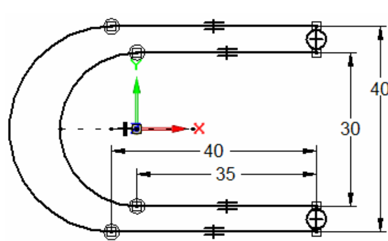


图 4.17.10　修改尺寸约束

Stage6. 保存文件

单击 关闭 区域中的“关闭草图”按钮（或单击图形区的按钮）退出草图环境，然后单击“草图”命令条中的 完成 按钮，完成草图。单击 取消 按钮。单击命令，系统弹出“另存为”对话框，在其中的 保存位置(I): 下拉列表中选择目录 D:\ sest10.1\work\ch04.17，在 文件名(N): 文本框中输入 spsk06，单击 保存(S) 按钮，完成文件的保存操作。

4.18　草绘范例 7

范例概述

本范例主要介绍草图的绘制、编辑和标注的过程，读者要重点掌握绘制草图的技巧，先绘制大体轮廓，然后再修剪，最后添加相关的约束与尺寸。图形如图 4.18.1 所示，其绘制过程如下。

Stage1．新建文件

启动 Solid Edge 软件，选择“应用程序”按钮下的 新建 → GB 公制零件 零件模板，系统自动进入零件设计环境。

Stage2．绘制草图前的准备工作

Step1．在 主页 选项卡的 草图 区域单击命令，然后选择俯视图（XY）为草图平面，系统进入草图设计环境。

Step2．确认 相关 区域中的“保持关系”按钮和“关系手柄”按钮被按下（即显示草图几何约束）。

Stage3．绘制草图的轮廓

Step1．单击 绘图 区域中的“圆”按钮，在图形区绘制图 4.18.2 所示的圆 1，并且保持圆心与 Y 轴竖直。

Step2．单击 绘图 区域中的“圆”按钮，在图形区绘制图 4.18.3 所示的圆 2，并且与第一个圆同心。

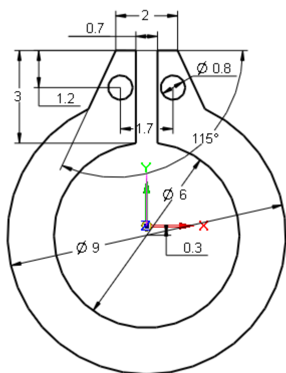


图 4.18.1　范例 7

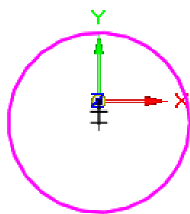


图 4.18.2　绘制圆 1

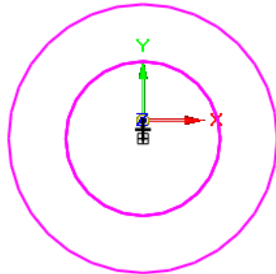


图 4.18.3　绘制圆 2

Step3．单击 绘图 区域中的“直线”按钮，在图形区绘制图 4.18.4 所示的直线。

Step4. 单击 绘图 区域中的“镜像”按钮，在图形区绘制图 4.18.5 所示的直线，然后单击 Y 轴为镜像线。

Step5. 单击 绘图 区域中的“圆”按钮，在图形区绘制图 4.18.6 所示的圆 3，并且保持两圆心水平。

Step6. 单击 绘图 区域中的“修剪”按钮，在图形区单击不需要的线条，修剪结果如图 4.18.7 所示。

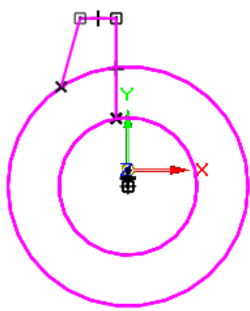


图 4.18.4　绘制直线

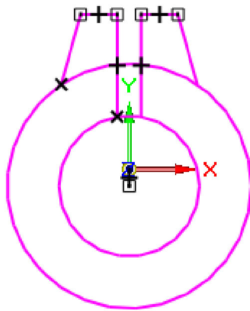


图 4.18.5　镜像图元

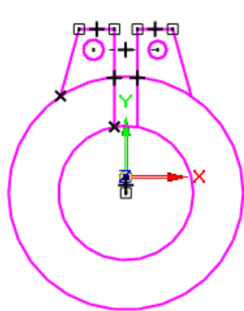


图 4.18.6　绘制圆 3

Stage4．添加几何约束

Step1. 添加图 4.18.8 所示的“相等”约束。在 相关 区域单击按钮，选择图 4.18.8 所示的圆，系统则在此两圆上添加了相等约束。

Step2. 添加图 4.18.9 所示的“对称”约束。在 相关 区域单击按钮，选择图 4.18.9 所示的圆，系统则在此两圆上添加了对称约束。

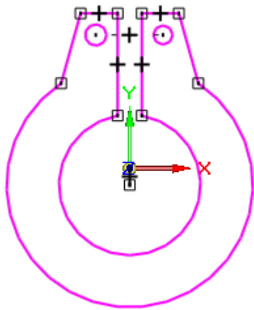


图 4.18.7　修剪图元

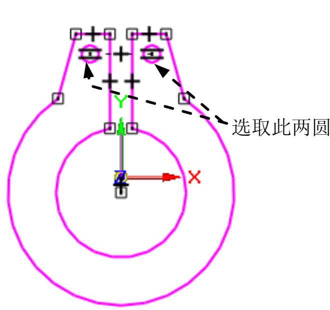


图 4.18.8　添加“相等”约束

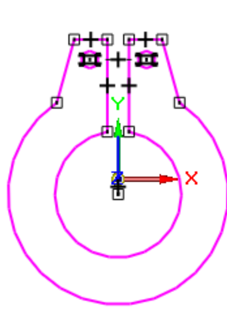


图 4.18.9　添加“对称”约束

Step3. 添加其他“对称”约束。结果如图 4.18.10 所示。

Stage5．添加尺寸约束

Step1. 选择 主页 选项卡中的命令，添加图 4.18.11 所示的尺寸约束。

Step2. 修改尺寸约束，完成后的结果如图 4.18.12 所示（隐藏关系手柄）。

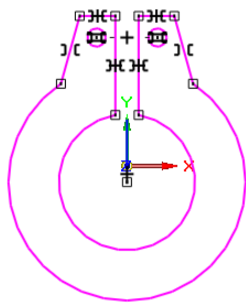


图 4.18.10　添加其他“对称”约束

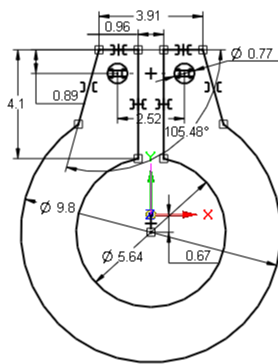


图 4.18.11　添加尺寸约束

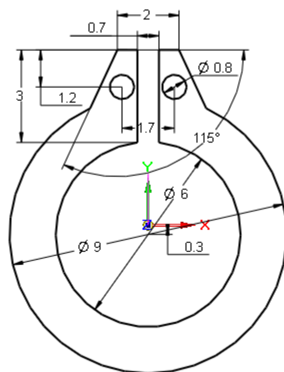


图 4.18.12　修改尺寸约束

Stage6．保存文件

单击 关闭 区域中的“关闭草图”按钮（或单击图形区的按钮）退出草图环境，然后单击“草图”命令条中的 完成 按钮，完成草图；单击 取消 按钮；单击命令，系统弹出“另存为”对话框，在其中的 保存位置(I): 下拉列表中选择目录 D:\ sest10.1\work\ch04.18，在 文件名(N): 文本框中输入 spsk07，单击 保存(S) 按钮，完成文件的保存操作。

4.19　习　　题

习题 1

绘制并标注图 4.19.1 所示的草图。

习题 2

绘制并标注图 4.19.2 所示的草图。

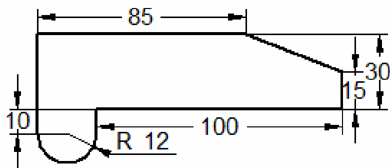


图 4.19.1　习题 1

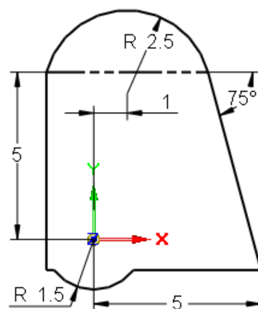


图 4.19.2　习题 2

习题 3

绘制并标注图 4.19.3 所示的草图。

习题 4

绘制并标注图 4.19.4 所示的草图。

习题 5

绘制并标注图 4.19.5 所示的草图。

习题 6

绘制并标注图 4.19.6 所示的草图。

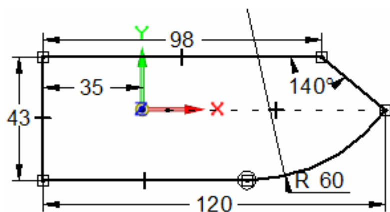


图 4.19.3　习题 3

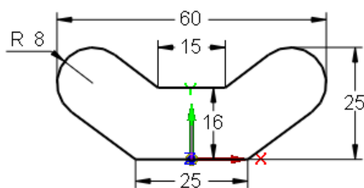


图 4.19.4　习题 4

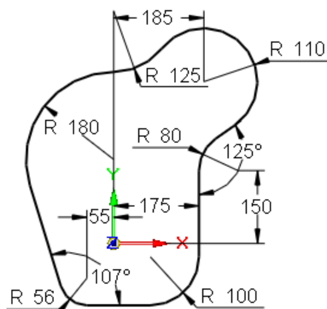


图 4.19.5　习题 5

习题 7

绘制并标注图 4.19.7 所示的草图。

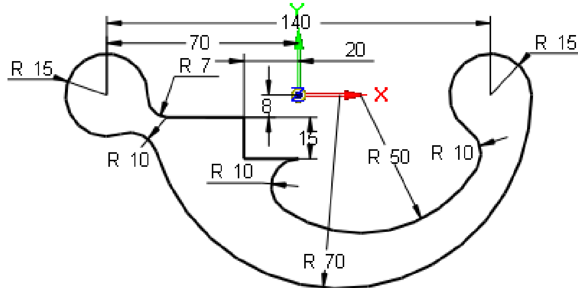


图 4.19.6　习题 6

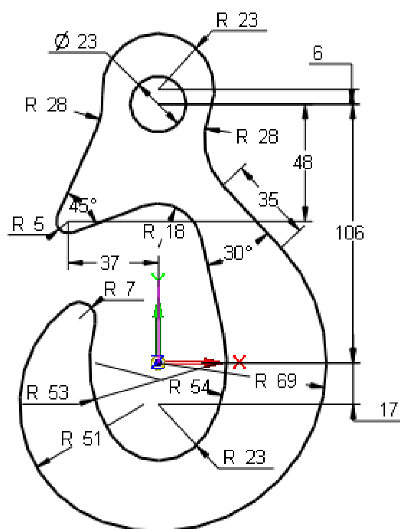


图 4.19.7　习题 7

学习拓展：扫一扫右侧二维码，可以免费学习更多视频讲解。

讲解内容：产品的自顶向下设计。



第 5 章　零 件 设 计

本章提要　零件设计都是以零件建模为基础，而零件模型则建立在特征的运用之上。本章先介绍用拉伸特征创建一个零件模型的一般操作过程，然后介绍其他一些基本的特征工具，包括旋转、倒角、圆角、孔、薄壁和筋（肋）等。主要内容包括:

- 实体特征的创建（包括拉伸、旋转、扫掠、放样和螺旋等）。
- 三维建模的管理工具——路径查找器。
- 特征的编辑和编辑定义。
- 特征失败的出现和处理方法。
- 参考几何体（包括基准面、基准轴、点和坐标系）的创建。
- 特征的创建（包括圆角、倒角、孔、拔模和薄壁等）。

5.1　三维建模基础

5.1.1　基本的三维模型

一般来说，基本的三维模型是具有长、宽（或直径、半径等）和高的三维几何体。图 5.1.1 中列举了几种典型的基本模型，它们是由三维空间的几个面拼成的实体模型，这些面形成的基础是线，线构成的基础是点。要注意三维几何图形中的点是三维概念的点，也就是说，点需要由三维坐标系（例如笛卡儿坐标系）中的 X、Y、Z 三个坐标值来定义。用 CAD 软件创建基本三维模型的一般过程如下。

（1）选取或定义一个用于定位的三维坐标系或三个垂直的空间平面，如图 5.1.2 所示。

（2）选定一个面（一般称为“草图平面”），作为二维平面几何图形的绘制平面。

（3）在草图平面上创建形成三维模型所需的截面和轨迹线等二维平面几何图形。

（4）形成三维立体模型。

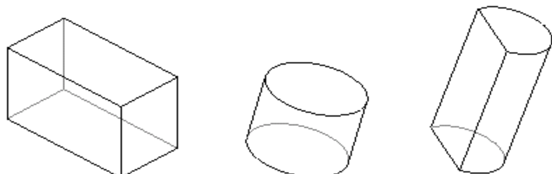


图 5.1.1　基本三维模型

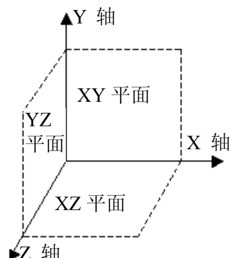


图 5.1.2　坐标系

注意：三维坐标系其实是由三个相互垂直的平面——XY 平面、XZ 平面和 YZ 平面构成的（图 5.1.2），这三个平面的交点就是坐标原点，XY 平面与 XZ 平面的交线就是 X 轴所在的直线，XY 平面与 YZ 平面的交线就是 Y 轴所在的直线，YZ 平面与 XZ 平面的交线就是 Z 轴所在的直线。这三条直线按笛卡儿右手定则确定方向，就产生了 X、Y 和 Z 轴。

5.1.2　复杂的三维模型

图 5.1.3 所示图形是一个由基本的三维几何体构成的复杂三维模型。

在目前的 CAD 软件中，对于这类复杂的三维模型有两种创建方法，下面分别予以介绍。

一种方法是布尔运算，通过对一些基本的三维模型做布尔运算（并、交、差）来形成复杂的三维模型。例如图 5.1.3 中的三维模型的创建过程如下。

（1）用 5.1.1 节介绍的“基本三维模型的创建方法”创建本体 1。

（2）在本体 1 上减去一个半圆柱体，形成除料 2。

（3）在本体 1 上加上一个长圆形实体，形成拉伸 3。

（4）在本体 1 上减去四个截面为弧形的柱体，形成倒圆 4。

（5）在拉伸 3 上减去一个圆柱体，形成孔 5。

（6）在本体 1 上减去四个圆柱体，形成孔 6。

（7）在本体 1 上减去四个圆柱体，形成孔 7。

（8）在本体 1 上减去一个长方体，形成除料 8。

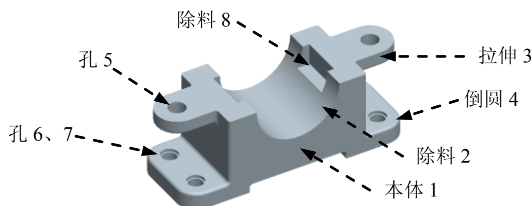


图 5.1.3　复杂三维模型

这种方法的优点是，无论什么形状的实体都能创建，但其缺点也有不少。

第一，用 CAD 软件创建的所有三维模型将来都要进行生产、加工和装配，以获得真正的产品，所以我们希望 CAD 软件在创建三维模型时，从创建的原理、方法和表达方式上，应该有很强的工程意义（即制造意义）。显然，在用布尔运算的方法创建圆角、倒角、筋（肋）、壳等这类工程意义很强的几何形状时，从创建原理和表达方式来说，其工程意义不是很明确，因为它强调的是点、线、面、体等这些没有什么实际工程意义的内容，以及由这些要素构成的“几何形状”的并、交、差运算。

第二，这种方法的图形和 NC 处理等的计算非常复杂，需要较高配置的计算机硬件，同时用这种方法创建的模型，一般需要得到边界评估的支持来处理图形和 NC 计算等问题。

下面 5.1.3 节将介绍第二种三维模型的创建方法，即“特征添加”的方法。

5.1.3 “特征”与三维建模

目前，“特征”或者“基于特征的”这些术语在 CAD 领域中频频出现，在创建三维模型时，人们普遍认为这是一种更直接、更有用的创建表达方式。

下面是一些书中或文献中对“特征”的定义。

- “特征”是表示与制造操作和加工工具相关的形状和技术属性。
- “特征”是需要一起引用的成组几何或者拓扑实体。
- “特征”是用于生成、分析和评估设计的单元。

一般来说，“特征”构成一个零件或者装配件的单元，虽然从几何形状上看，它也包含作为一般三维模型基础的点、线、面或者实体单元，但更重要的是，它具有工程制造意义，也就是说基于特征的三维模型具有常规几何模型所没有的附加的工程制造等信息。

用“特征添加”方法创建三维模型的优点如下。

- 表达更符合工程技术人员的习惯，并且三维模型的创建过程与其加工过程十分相近，操作容易上手和深入。
- 添加特征时，可附加三维模型的工程制造等信息。
- 由于在模型的创建阶段，特征结合于零件模型中，并且采用来自数据库的参数化通用特征来定义几何形状，这样在设计进行阶段就可以很容易地做出一个更为丰富的产品工艺，能够有效地支持下游活动的自动化，如模具和刀具等的准备、加工成本的早期评估等。

下面以图 5.1.4 为例，说明用“特征”创建三维模型的一般过程。

（1）创建或选取作为模型空间定位的基准特征，如基准面、基准线或基准坐标系。

（2）创建基础拉伸特征——本体 1。

（3）添加切削拉伸特征——除料 2。

（4）添加拉伸特征——拉伸 3。

（5）添加倒圆角特征——倒圆 4。

（6）添加孔特征——孔 5。

（7）添加孔特征——孔 6、7。

（8）添加切削拉伸特征——除料 8。

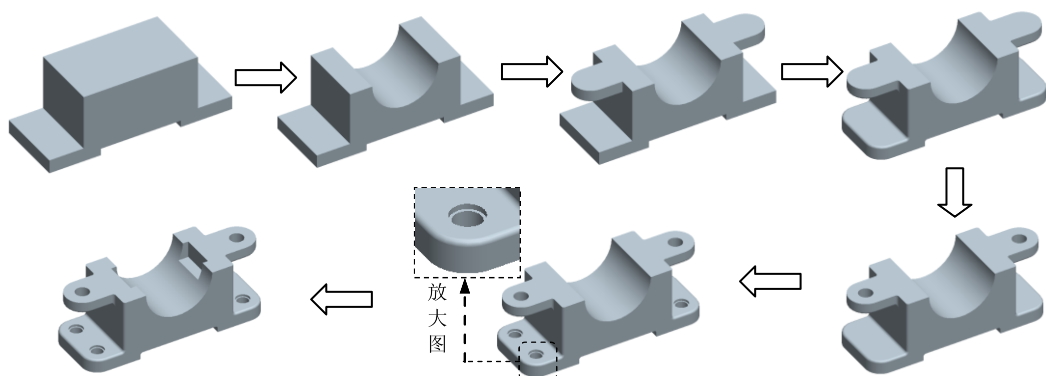


图 5.1.4 复杂三维模型的创建流程

5.2 创建 Solid Edge 零件模型的一般过程

用 Solid Edge 系统创建零件模型，其方法十分灵活，按大的方法分类，有以下几种。

1. “积木”式的方法

这是大部分机械零件的实体三维模型的创建方法。这种方法是先创建一个反映零件主要形状的基础特征，然后在这个基础特征上添加其他的一些特征，如伸出、切槽（口）、倒角和圆角等。

2. 由曲面生成零件的实体三维模型的方法

这种方法是先创建零件的曲面特征，然后把曲面转换成实体模型。

3. 从装配中生成零件的实体三维模型的方法

这种方法是先创建装配体，然后在装配体中创建零件。

本章将主要介绍用第一种方法创建零件模型的一般过程，其他的方法将在后面的章节中陆续介绍。

下面将以一个零件——滑块（slide.par）为例，说明用 Solid Edge 软件创建零件三维模型的一般过程，同时介绍拉伸（Extrude）特征的基本概念及创建方法。滑块的三维模型如图 5.2.1 所示。

5.2.1 新建一个零件三维模型

注意：由于本书所有关于零件建模、草图操作以及后续章节的讲解均在“顺序建模”环境下进行，请读者在学习本章前确保对软件的默认工作环境进行了配置，具体操作方法请参考第 3 章的有关内容。

新建一个零件模型文件的操作步骤如下。

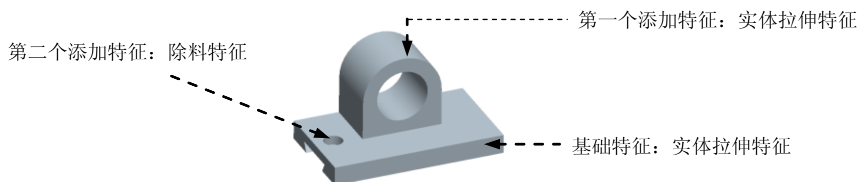


图 5.2.1　滑块三维模型

选择下拉菜单 → 新建 → GB 公制零件 命令，如图 5.2.2 所示。

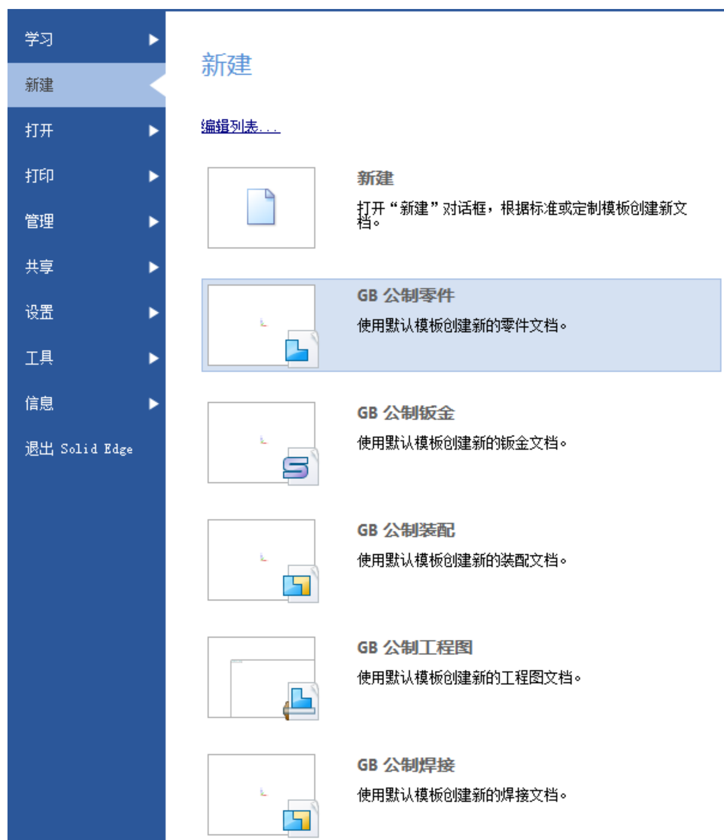


图 5.2.2　“新建”界面

说明：每次新建一个文件时，Solid Edge 会显示一个默认名。如果要创建的是零件，默认名的格式是.par 前跟一个序号（如零件 1.par），以后再新建一个零件，序号自动加 1。

5.2.2　创建一个拉伸特征作为零件的基础特征

基础特征是一个零件的主要轮廓特征，创建什么样的特征作为零件的基础特征比较重要，一般由设计者根据产品的设计意图和零件的特点灵活掌握。本小节中，滑块零件的基础特征是一个拉伸（Extrude）特征（图 5.2.3）。拉伸特征是将截面草图沿着草图平面的垂

直方向拉伸而形成的，它是最基本且经常使用的零件建模工具。

1．选取特征命令

进入 Solid Edge 的零件设计环境后，屏幕的绘图区中应该显示图 5.2.4 所示的三个相互垂直的默认基准平面，如果没有显示，可在“路径查找器”区域中选中 基本参考平面 复选框，将基准平面显现出来。

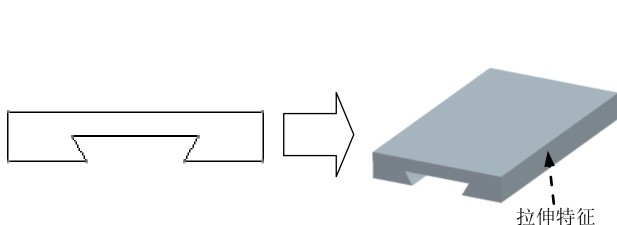


图 5.2.3　“拉伸”示意图

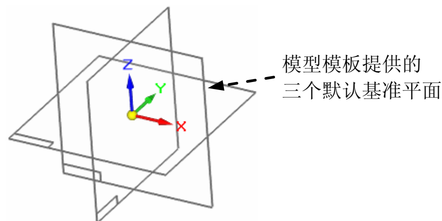


图 5.2.4　三个默认基准平面

进入 Solid Edge 的零件设计环境后，在软件界面上方会显示图 5.2.5 所示的“主页”选项卡，该功能选项卡中包含 Solid Edge 中所有的零件建模工具，特征命令的选取方法一般是单击其中的命令按钮。

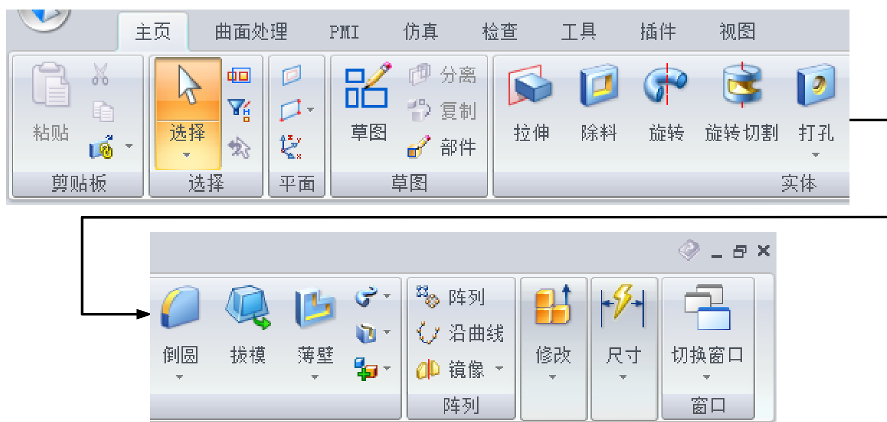


图 5.2.5　“主页”选项卡

在 实体 区域中单击 按钮后，屏幕上方出现图 5.2.6 所示的“拉伸”命令条（一）。



图 5.2.6　“拉伸”命令条（一）

2．定义拉伸特征的截面草图

定义拉伸特征的截面草图的方法有两种：一是选择已有草图作为截面草图；二是创建新草图作为横断面。本例中，介绍定义拉伸特征截面草图的第二种方法，具体定义过程如下。

Step1. 定义草图平面。

对草图平面的概念和有关选项介绍如下。

- 草图平面是特征横断面或轨迹的绘制平面。
- 选择的草图平面可以是前视面（XZ）、俯视面（XY）和右视面（YZ）中的一个，也可以是模型的某个平整的表面。

完成本步操作后，在系统 提示条 区域 单击平的面或参考平面 的提示下，选取俯视面作为草图平面，进入草图绘制环境。

Step2. 创建特征的截面草图。

基础拉伸特征的截面草图如图 5.2.7 所示。下面将以此为例介绍特征截面草图的一般创建步骤。

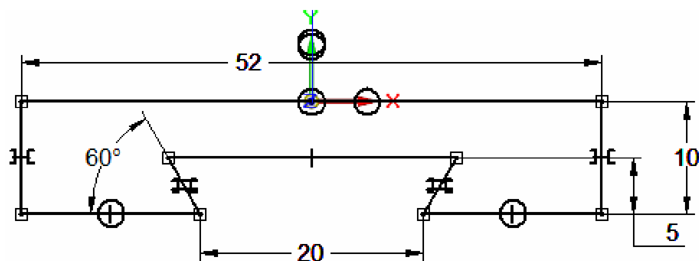


图 5.2.7　基础拉伸特征的截面草图

（1）设置草绘环境，调整草绘区。

操作提示与注意事项：

- 进入草绘环境后，如果草图视图与屏幕不平行，应单击“视图”工具栏中的“草图视图”按钮，调整到正视草图的方位。
- 设置草图平面自动与屏幕对齐的操作方法可以参考第 4 章的有关内容。
- 除可以移动和缩放草绘区外，如果用户想在三维空间绘制草图或希望看到模型截面草图在三维空间的方位，可以旋转草绘区，方法是按住鼠标的中键并移动鼠标，此时可看到图形跟着鼠标旋转。

（2）创建截面草图。下面将介绍创建截面草图的一般过程，在以后的章节中，创建截面草图时，可参照这里的内容。

① 绘制截面几何图形的大体轮廓。

操作提示与注意事项：

- 绘制草图时，开始时没有必要很精确地绘制截面的几何形状、位置和尺寸，只要大概的形状与图 5.2.8 相似就可以。
- 绘制直线时，可直接建立水平约束和垂直约束，详细操作可参见第 4 章中草绘的相关内容。

② 建立几何约束。建立图 5.2.9 所示的水平、竖直、对称、相等和重合约束。

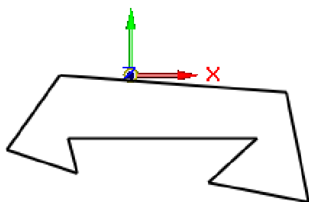


图 5.2.8　草绘横断面的初步图形

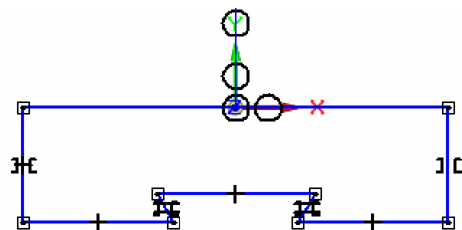


图 5.2.9　建立几何约束

③ 建立尺寸约束。单击“主页”选项卡中的按钮，标注图 5.2.10 所示的五个尺寸，建立尺寸约束。

说明：每次标注尺寸时，系统都会弹出“修改”对话框，此时可不作修改。

④ 修改尺寸。将尺寸修改为设计要求的尺寸，如图 5.2.11 所示。

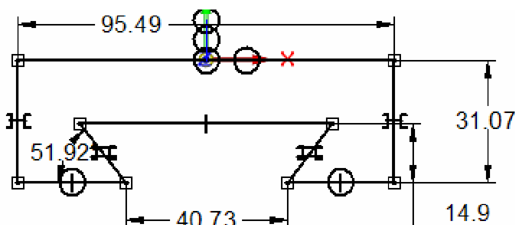


图 5.2.10　建立尺寸约束

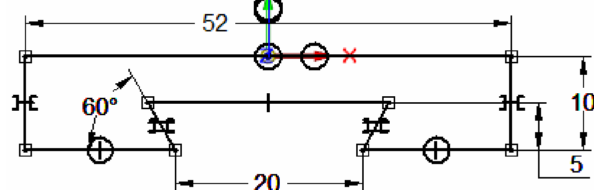


图 5.2.11　修改尺寸

其操作提示与注意事项如下。

- 尺寸的修改应安排在建立完约束以后进行。
- 注意修改尺寸的顺序，先修改对截面外观影响不大的尺寸。

Step3. 完成草图绘制后，单击“主页”选项卡中的“关闭草图”按钮，退出草绘环境。

说明：除 Step3 中的叙述外，还有两种方法可退出草绘环境。

- 在图形区按住右键不放，从系统弹出的图 5.2.12 所示的圆盘菜单按钮界面的选择快捷菜单中单击按钮。
- 单击绘图区左上角的按钮。

注意：如果系统弹出图 5.2.13 所示的“轮廓出错助手”对话框，此时草图中的问题会在对话框中显示，可查看问题所在，然后修改草图中的错误，完成修改后再单击按钮。



图 5.2.12　圆盘菜单按钮界面

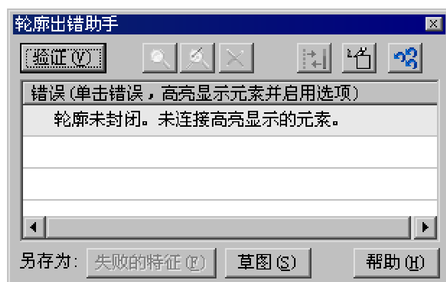


图 5.2.13　“轮廓出错助手”对话框

- 绘制实体拉伸特征的截面时，应该注意如下要求。
  - ☑ 截面必须闭合，截面的任何部位不能有缺口，如图 5.2.14a 所示。
  - ☑ 截面的任何部位不能探出多余的线头，如图 5.2.14b 所示。
  - ☑ 截面可以包含一个或多个封闭环，生成特征后，外环以实体填充，内环则为孔。环与环之间也不能有直线（或圆弧等）相连，如图 5.2.14c 所示。
  - ☑ 曲面拉伸特征的截面可以是开放的，但截面不能有多于一个的开放环。

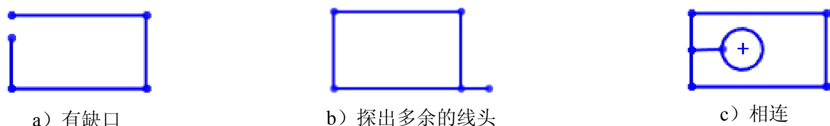


图 5.2.14　拉伸特征的几种错误截面

- 绘制实体拉伸特征的截面时，图 5.2.15 所示的几种情况可以拉伸。

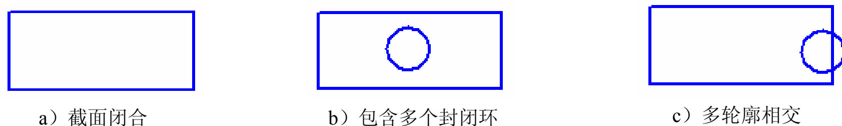


图 5.2.15　拉伸特征的几种正确截面

3. 定义拉伸深度属性

Step1. 定义拉伸深度方向。采用系统默认的深度方向。

说明：按住鼠标的中键并移动鼠标，可将草图旋转到便于观察的三维视图状态，若要改变拉伸深度的方向，可通过移动鼠标指针来拖动实体特征使它处于草图法向的某一侧，如图 5.2.16 所示。

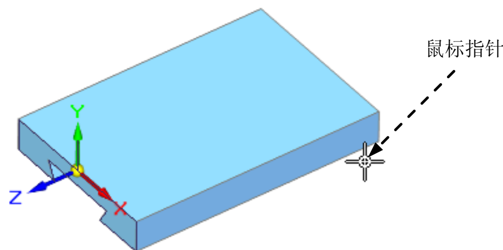


图 5.2.16　定义拉伸深度属性

Step2. 定义拉伸深度类型。

在图 5.2.17 所示的“拉伸”命令条（二）中单击按钮定义拉伸深度类型，选择命令条中的“对称延伸”按钮，此时模型显示效果如图 5.2.18 所示。



图 5.2.17　“拉伸”命令条（二）

图 5.2.17 所示的“拉伸”命令条（二）的说明如下。

☑ 按钮：列出用于选择现有草图的选项。可以在图形窗口中或从草图列表中选择草图。如果只有一个有效草图，则会自动选择它。

☑ 按钮：用于访问绘图命令以创建轮廓。

☑ 按钮：定义特征的深度或草图要延伸的距离以构造特征。

☑ 按钮：在草图的两侧各使用不同的壁厚向两个方向拉伸草图，如图 5.2.19 所示。

☑ 按钮：在草图的两侧各以指定壁厚的一半向两个方向拉伸草图，如图 5.2.20 所示。

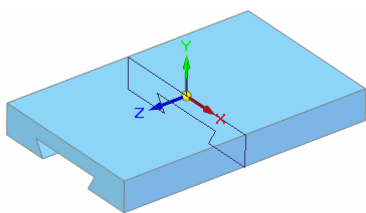


图 5.2.18　定义拉伸深度类型

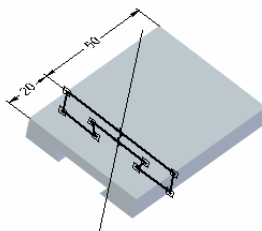


图 5.2.19　非对称拉伸

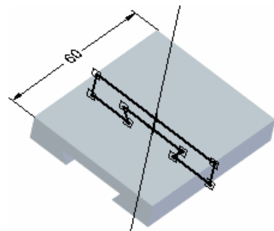
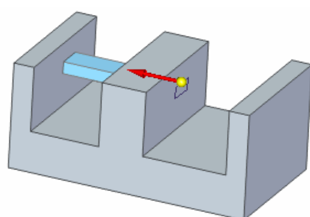
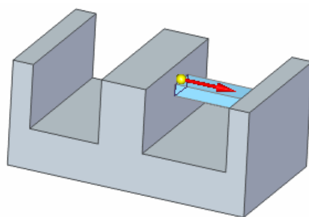


图 5.2.20　对称拉伸

☑ 按钮：从草图平面，按照箭头指示方向穿透所有特征面而进行拉伸。拉伸方向可以是向左、向右或者双向，如图 5.2.21 所示。

☑ 按钮：从草图平面，按箭头方向拉伸到第一个接触面而进行的拉伸。拉伸方向可以是向左、向右或者双向，如图 5.2.22 所示。


a）向左穿透拉伸


b）向右穿透拉伸

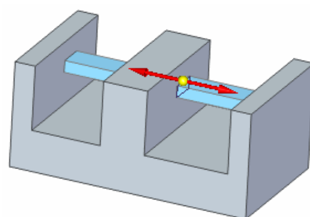
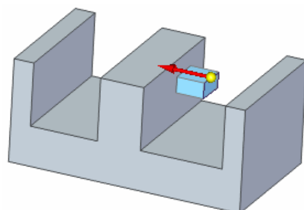
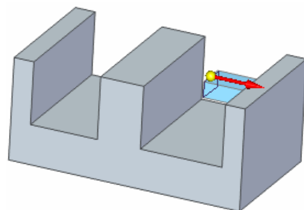

c）双向穿透拉伸

图 5.2.21　全部穿透


a）向左到第一个接触面


b）向右到第一个接触面

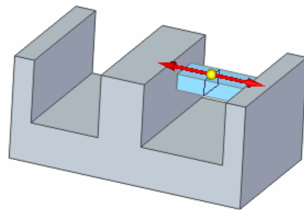

c）双向到第一个接触面

图 5.2.22　全部穿透

☑ 按钮：特征在指定的“起始”面拉伸方向上延伸，直到与指定的“终止”平面相交。拉伸体可以与草图分离，如图 5.2.23 所示。

☑ 按钮：可以创建确定深度尺寸类型的特征，此时特征将从草图平面开始，按照所输入的数值（即拉伸深度值）向特征创建的方向一侧进行拉伸，如图5.2.24所示。

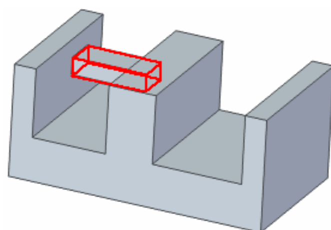


图5.2.23 起始/终止范围拉伸

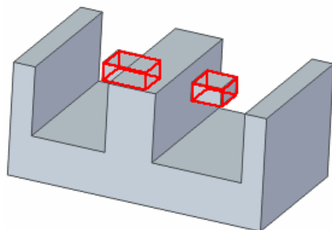


图5.2.24 有限范围拉伸

☑ 按钮：设置可选择的关键点类型来定义特征延伸量。

☑ 按钮：对特征添加拔模或冠处理。

图5.2.25所示的“拉伸”命令条（三）的说明如下。

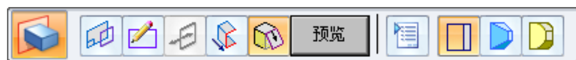


图5.2.25 “拉伸”命令条（三）

☑ 选项：列出可用的处理选项。

☑ 选项：指定不希望将斜角或加冠应用到特征。

☑ 选项：用于对拉伸添加拔模特征，如图5.2.26所示。

☑ 选项：用于对特征添加冠特征，如图5.2.27所示。

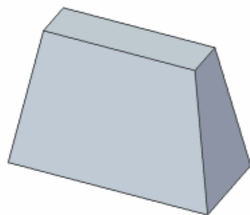


图5.2.26 拔模处理拉伸体

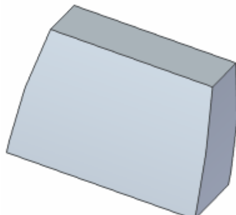


图5.2.27 冠处理拉伸体

Step3. 定义拉伸深度值。在“拉伸”命令条的距离:下拉列表中输入90.0，并按Enter键，完成拉伸深度值的定义。

4. 完成凸台特征的定义

Step1. 特征的所有要素被定义完毕后，预览所创建的特征，以检查各要素的定义是否正确。

说明： 预览时，可按住鼠标中键进行旋转查看，如果所创建的特征不符合设计意图，可选择对话框中的相关选项重新定义。

Step2. 预览完成后，单击“拉伸”命令条中的完成按钮，单击取消按钮。完成特征

的创建。

5.2.3　添加其他拉伸特征

1．添加拉伸特征

在创建零件的基本特征后，可以增加其他特征。现在要创建图 5.2.28 所示的凸台拉伸特征，操作步骤如下。

Step1．选择命令。在 实体 区域中选择 命令，系统弹出图 5.2.29 所示的“拉伸”命令条（四）。

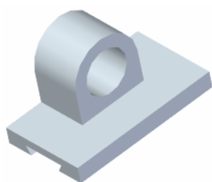


图 5.2.28　添加拉伸特征



图 5.2.29　“拉伸”命令条（四）

Step2．创建截面草图。

（1）选取草图平面。选取图 5.2.30 所示的模型表面 1 作为草图平面，进入草图绘制环境。

（2）绘制特征的截面草图。

a）绘制一条图 5.2.31 所示的竖直中心线。

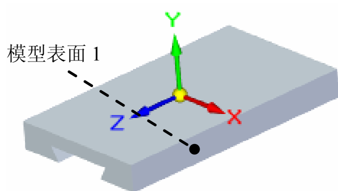


图 5.2.30　选取草图平面

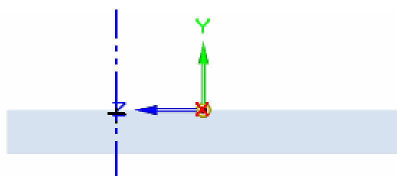


图 5.2.31　绘制竖直中心线

b）单击 相关 区域中的 按钮，然后分别选取图 5.2.32 中的竖直中心线和 Y 轴，就能将竖直中心线对称到截面草图。

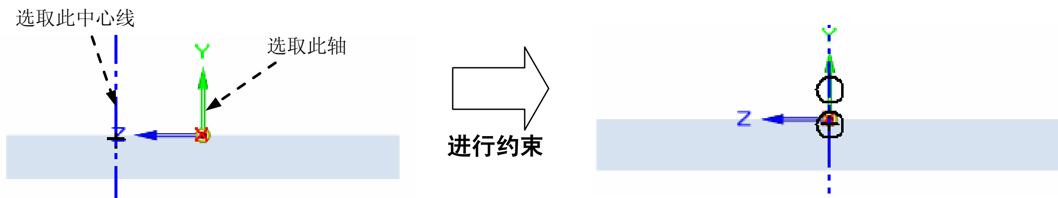


图 5.2.32　添加共线约束

c）单击 绘图 区域中的 按钮，系统弹出“包含选项”对话框，单击 确定 按

钮，系统弹出图 5.2.33 所示的“包含”命令条。然后选取图 5.2.34 所示的边线，这样这条边线就变成当前草图的一部分。



图 5.2.33 “包含”命令条

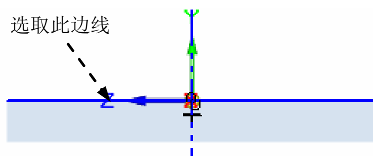


图 5.2.34 包含

关于“包含”的补充说明：

- “包含”类型说明：“包含”分为“单个线框”“线框链”“相切线框”“单个面”“相切面链”和“环”六个类型，假如要使用图 5.2.35 中的上、下两条直线段，可先选中单个线框，然后逐一选取两条线段；假如要使用图 5.2.36 中相连的两个圆弧和直线线段，可先选中线框链，然后选取该“线框链”中的任意一个图元；假如要使用图 5.2.37 中闭合的两个圆弧和两条直线线段，可先选中相切线框，然后选取该“相切线链”中的任意一个图元。另外，利用“线框链”类型也可选择闭合边线中的任意几个相连的图元链。
- 还有一种“包含偏置”命令（命令按钮），如图 5.2.38 所示。由图可见，所创建的边线与原边线有一定距离的偏移，偏移方向有相应的箭头表示。



图 5.2.35 单个线框



图 5.2.36 线框链



图 5.2.37 环

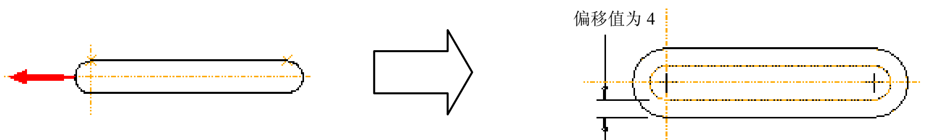


图 5.2.38 偏移使用边

d）绘制草图轮廓。绘制图 5.2.39 所示的截面草图的大体轮廓。

e）建立几何约束。建立图 5.2.40 所示的对称、相切、同心和连接约束。

f）建立尺寸约束。标注图 5.2.41 所示的三个位置的尺寸。

g）修改尺寸。修改图 5.2.42 所示的尺寸，并且裁剪多余的边线。

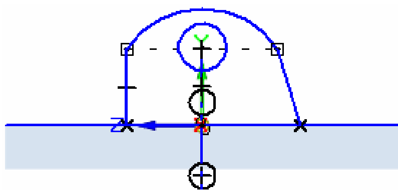


图 5.2.39 大体轮廓

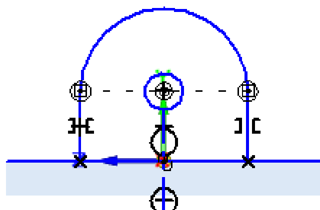


图 5.2.40 建立几何约束

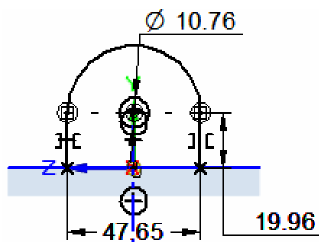


图 5.2.41 标注尺寸

h）完成草图绘制后，单击“主页”操控板中的“关闭草图”按钮，退出草图绘制环境。

Step3. 选择拉伸类型。在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，在“拉伸”命令条的距离：下拉列表中输入 30.0，并按 Enter 键，在需增加材料的一侧单击，完成拉伸深度值的定义。

Step4. 完成特征的创建。

（1）特征的所有要素被定义完毕后，预览所创建的特征，以检查各要素的定义是否正确。如果所创建的特征不符合设计意图，可选择操控板中的相关项，重新定义。

（2）在命令条中单击完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。

注意：在上述截面草图的绘制中引用了基础特征的一条边线，这就形成了它们之间的父子关系，则该拉伸特征是基础特征的子特征。在创建和添加特征的过程中，特征的父子关系很重要，父特征的删除或隐含等操作会直接影响到子特征。

2．添加图 5.2.43 所示的除料特征

Step1. 选择命令。在实体区域中选择命令，系统弹出“拉伸”命令条。

Step2. 创建特征的截面草图。

（1）选取草图平面。选取图 5.2.43 所示的模型表面作为草图平面。

（2）绘制截面草图。在草绘环境中创建图 5.2.44 所示的截面草图。

（3）单击“主页”操控板中的“关闭草图”按钮，退出草图绘制环境。

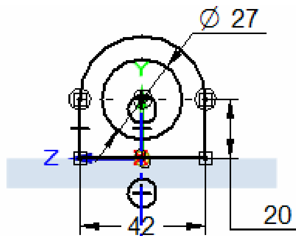


图 5.2.42 修改尺寸

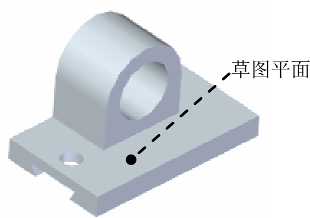


图 5.2.43 添加除料特征

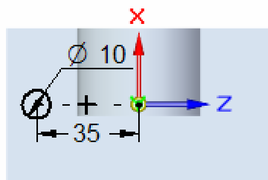


图 5.2.44 截面草图

Step3. 选择拉伸类型。在 “除料”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“穿透下一个”按钮，在需移除材料的一侧单击，完成拉伸深度值的定义。

说明：选项的含义是在创建基础特征时，特征将把沿深度方向遇到的第一个曲面作为拉伸终止面。

Step4. 单击命令条中的完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。

5.2.4 保存 Solid Edge 文件

本例零件模型的保存操作

Step1. 单击“快速访问工具栏”中的按钮（或选择下拉菜单 → 保存命令），系统弹出图 5.2.45 所示的“另存为”对话框，文件名出现在文件名(N):文本框中。

Step2. 在“另存为”对话框的保存位置(I):下拉列表中选择文件保存的路径，在文件名(N):文本框中输入可以识别的文件名，单击保存(S)按钮，即可保存文件。如果不进行保存操作，单击取消按钮。

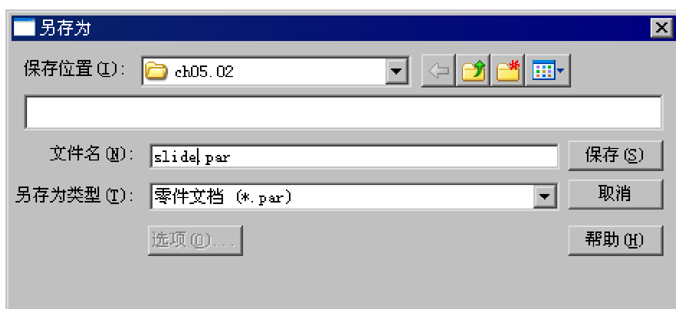


图 5.2.45 “另存为”对话框

注意：

- 下拉菜单中还有一个另存为命令，保存与另存为命令的区别在于：保存命令是保存当前的文件，另存为命令是将当前的文件复制进行保存，并且保存时可以更改文件的名称，原文件不受影响。
- 如果打开多个文件，并对这些文件进行了编辑，可以选择下拉菜单 → 全部保存命令，将所有文件进行保存。

5.3 打开 Solid Edge 文件

进入 Solid Edge 软件后，假设要打开名称为 slide 的滑块文件，其操作过程如下。

Step1. 选择下拉菜单 → 打开 → 命令（或单击快速访问区中的“打开”按钮），系统弹出图 5.3.1 所示的“打开文件”对话框。

Step2. 在文件列表中选择要打开的文件名 slide.par，然后单击打开(O)按钮，即可打开文件，或者双击文件名也可打开文件。

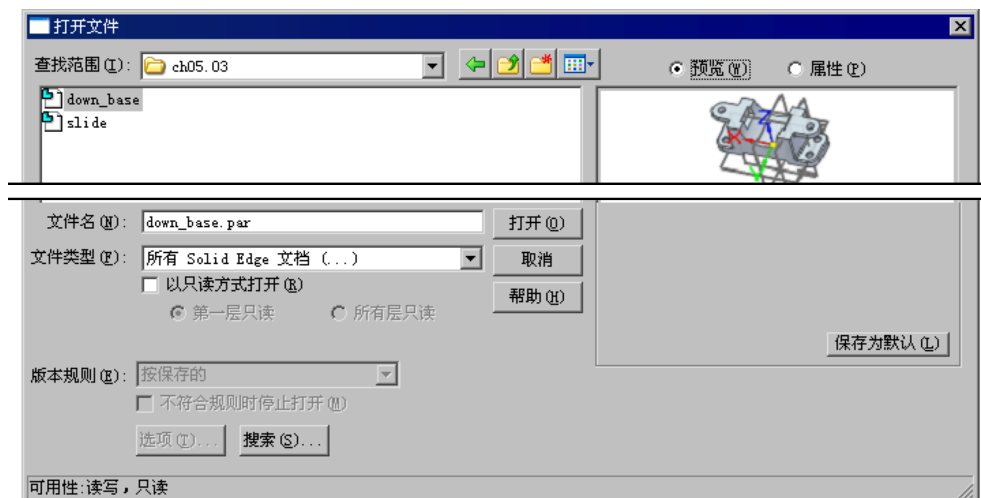


图 5.3.1 “打开文件”对话框

5.4 控制模型的显示

学习本节时，请先打开模型文件 D:\sest10.1\work\ch05.04\orient.par。

在 Solid Edge 中单击 视图 选项卡，将进入图 5.4.1 所示的界面，该选项卡用于控制模型视图和管理文件窗口。

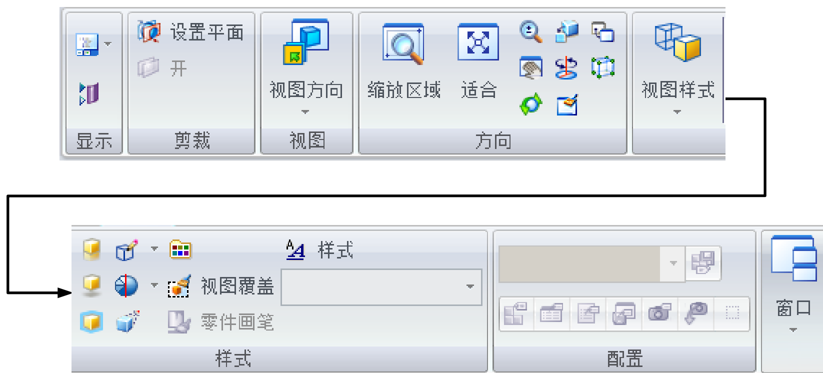


图 5.4.1 “视图”选项卡

下面对图 5.4.1 所示的“视图”选项卡中各个区域的功能按钮进行简要说明。

- 显示 区域：用于控制平面、草图、轴线、曲面和曲线以及窗口工具条的显示。
- 剪裁 区域：用于查看模型内部结构的剖面形状。
- 视图 区域：用于设置视图的方向以及对各种视图进行管理。
- 方向 区域：用于调整模型在图形区中的显示大小，控制模型的显示方位。
- 样式 区域：用于设置模型的外观以及视图样式等。
- 配置 区域：用于设置环境配置。

- 窗口区域：用于激活、关闭和切换文件窗口。

5.4.1 模型的几种显示方式

在 Solid Edge 软件中，模型有五种显示方式，如图 5.4.2 所示，单击视图选项卡样式区域中的“视图样式”按钮，在系统弹出的菜单中选择相应的显示样式，可以切换模型的显示方式。

- 显示方式：模型表面为灰色，部分表面有阴影感，高亮显示所有边线，如图 5.4.2e 所示。
- 显示方式：模型表面为灰色，部分表面有阴影感，所有边线均不可见，如图 5.4.2d 所示。

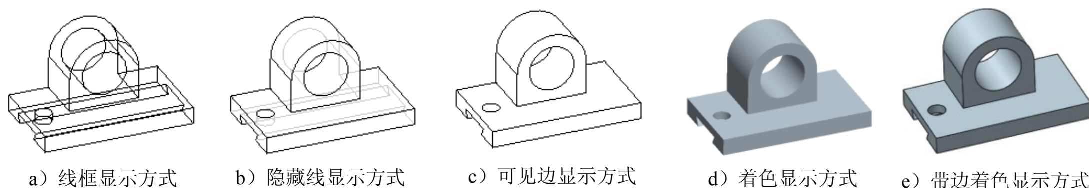

a）线框显示方式　b）隐藏线显示方式　c）可见边显示方式　d）着色显示方式　e）带边着色显示方式

图 5.4.2　模型的五种显示方式

- 显示方式：模型以线框形式显示，可见的边线显示为深颜色的实线，不可见的边线被隐藏起来（即不显示），如图 5.4.2c 所示。
- 显示方式：模型以线框形式显示，可见的边线显示为深颜色的实线，不可见的边线显示为虚线（在软件中显示为灰色的实线），如图 5.4.2b 所示。
- 显示方式：模型以线框形式显示，模型所有的边线显示为深颜色的实线，如图 5.4.2a 所示。

5.4.2 模型的移动、旋转与缩放

模型的平移、旋转与缩放是零部件设计中常用的操作，这些操作只改变模型的视图方位而不改变模型的实际大小和空间位置，下面叙述其操作方法。

1. 平移的操作方法

（1）单击视图功能选项卡方向区域中的“平移”按钮，然后在图形区按住左键并移动鼠标，此时模型会随着鼠标的移动而平移。

（2）在图形区空白处右击，从系统弹出的圆盘菜单中选择平移命令，然后在图形区按住左键并移动鼠标，此时模型会随着鼠标的移动而平移。

（3）按住 Shift 键和鼠标中键不放并移动鼠标，模型将随着鼠标的移动而平移。

2. 旋转的操作方法

（1）单击 视图 选项卡 方向 区域中的“旋转”按钮，然后在图形区按住左键并移动鼠标，此时模型会随着鼠标的移动而旋转。

（2）在图形区空白处右击，从系统弹出的快捷菜单中选择 旋转 命令，然后在图形区按住左键并移动鼠标，此时模型会随着鼠标的移动而旋转。

（3）按住鼠标中键并移动鼠标，模型将随着鼠标的移动而旋转。

3. 缩放的操作方法

（1）使用智能鼠标滚轮放大和缩小。

向后滚动鼠标滚轮以在当前光标位置放大，向前滚动鼠标滚轮缩小。

（2）使用“缩放”命令缩小或放大。

单击 视图 选项卡 方向 区域中的“缩放”按钮，单击要缩放的视图，或拖动鼠标可动态放大或缩小。

（3）使用缩放滑块放大和缩小。

将滑块向右拖动可动态放大，将滑块向左拖动可动态缩小。按住加号（+）按钮，动态放大，按住减号（-）按钮动态缩小。单击滑块直线右侧可放大一个步幅，单击滑块直线左侧可缩小一个步幅。

（4）单击 视图 选项卡 方向 区域中的“缩放区域”按钮，然后在图形区选择所要放大的范围，可使此范围最大程度显示在图形区。

（5）按住 Ctrl 键和鼠标中键不放，光标会变成，向下移动鼠标可将视图放大，向上移动鼠标则缩小视图。

注意：采用以上方法对模型进行缩放和移动操作时，只是改变模型的显示状态，而不能改变模型的真实大小和位置。

5.4.3 模型的视图定向

在设计零部件时，经常需要改变模型的视图方向，利用模型的“定向”功能可以将绘图区中的模型精确定向到某个视图方向（图 5.4.3）。单击 视图 选项卡 视图 区域中的“视图方向”按钮，在系统弹出的菜单中选择相应的选项，可以切换模型的显示方位。

- （前视）：沿着 Y 轴正向的平面视图，如图 5.4.4 所示。
- （后视）：沿着 Y 轴负向的平面视图，如图 5.4.5 所示。
- （左视）：沿着 X 轴正向的平面视图，如图 5.4.6 所示。
- （右视）：沿着 X 轴负向的平面视图，如图 5.4.7 所示。
- （俯视）：沿着 Z 轴负向的平面视图，如图 5.4.8 所示。

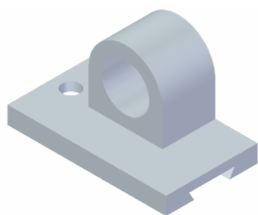

图 5.4.3　原始视图方位


图 5.4.4　前视图

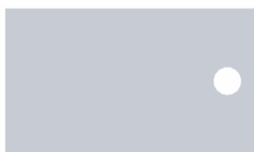

图 5.4.5　后视图


图 5.4.6　左视图

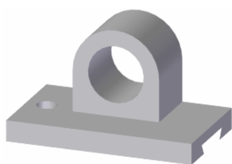
- （仰视）：沿着 Z 轴正向的平面视图，如图 5.4.9 所示。
- （斜二测视图）：单击此按钮，可将模型视图旋转到斜二测三维视图模式，如图 5.4.10 所示。
- （正等测视图）：单击此按钮，可将模型视图旋转到正等测三维视图模式，如图 5.4.11 所示。

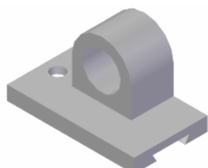

图 5.4.7　右视图

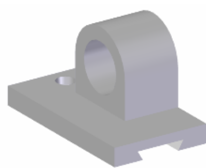

图 5.4.8　俯视图


图 5.4.9　仰视图

- （正三轴测视图）：单击此按钮，可将模型视图旋转到正三轴测三维视图模式，如图 5.4.12 所示。


图 5.4.10　斜二测视图


图 5.4.11　正等测视图


图 5.4.12　正三轴测视图

- 保存当前视图...：这是一个定制视图方向的命令，用于保存某个特定的视图方位，若用户对模型进行了旋转操作，只需单击此按钮，便可从系统弹出的图 5.4.13 所示的“新建命名视图”对话框中找到这个已命名的视图方位。操作方法如下。

（1）将模型旋转到预定视图方位。

（2）单击 视图 功能选项卡 视图 区域中的“视图方向”按钮，单击 视图方向 区域下的 保存当前视图... 按钮，系统弹出图 5.4.13 所示的“新建命名视图”对话框。在对话框的 新建视图名称(N): 文本框中输入视图方位的名称 view1，此时 view1 出现在“视图方向”区域的列表顶部。

（3）将模型旋转到另一视图方位，然后单击 视图 选项卡 视图 区域中的“视图方向”按钮，单击 视图方向 区域下的 view1 按钮，即可回到刚才定制的视图方位。

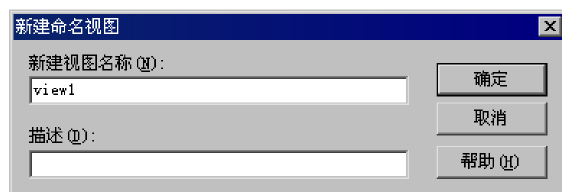


图 5.4.13　“新建命名视图”对话框

删除定位视图的方法操作如下。

（1）单击 视图 功能选项卡 视图 区域中的“视图方向”按钮 。

（2）单击 视图方向 区域下的 视图管理器... 按钮，系统弹出图 5.4.14 所示的“命名视图”对话框。

（3）在该对话框中选中要删除的视图，单击 删除(E) 按钮即可删除视图。

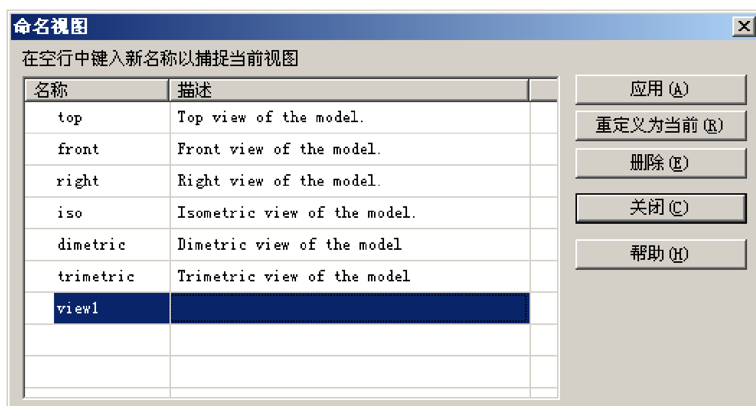


图 5.4.14　“命名视图”对话框

5.4.4　模型的剖切

下面说明模型的剖切的一般操作过程。

Step1. 打开模型文件 D:\sest10.1\work\ch05.04\orient.par。

Step2. 选择命令。单击 视图 功能选项卡 剪裁 区域中的 设置平面 按钮。系统弹出图 5.4.15 所示的“设置平面”命令条（一）

Step3. 设置平面。在图形区域选取俯视图（XY）平面为参考面。系统弹出图 5.4.16 所示的“设置平面”命令条（二）

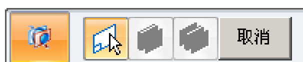


图 5.4.15　“设置平面”命令条（一）

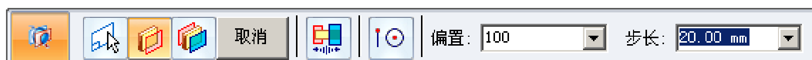


图 5.4.16　“设置平面”命令条（二）

Step4. 设置裁剪平面 1 偏移的距离。在“设置平面”命令条 偏置: 后的下拉列表中输入

偏移的距离为 0，并按 Enter 键。

Step5. 设置裁剪平面 2 偏移的距离。在“设置平面”命令条 偏置: 后的下拉列表中输入偏移的距离为 100，并按 Enter 键。

Step6. 单击 完成 按钮。完成模型剖切的创建，如图 5.4.17 所示。

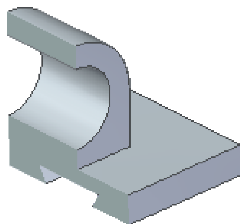


图 5.4.17 模型的剖切

说明：打开、关闭裁剪平面的方法：单击 视图 功能选项卡 剪裁 区域中的 打开 按钮即可关闭裁剪平面，再单击一次即可打开裁剪平面。

5.5 Solid Edge 的路径查找器

5.5.1 路径查找器概述

Solid Edge 的路径查找器一般出现在窗口左侧，它的功能是以树的形式显示当前活动模型中的所有特征或零件，在树的顶部显示根（主）对象，并将从属对象（零件或特征）置于其下。在零件模型中，树列表的顶部是零部件名称，下方是每个特征的名称；在装配体模型中，树列表的顶部是总装配，总装配下是各子装配和零件，每个子装配下方则是该子装配中的每个零件的名称，每个零件名称的下方是零件的各个特征的名称。

如果打开了多个 Solid Edge 窗口，则路径查找器内容只反映当前活动文件（即活动窗口中的模型文件）。

5.5.2 路径查找器界面简介

在学习本节时，请先打开模型文件 D:\sest10.1\work\ch05.05\ slide.par。Solid Edge 的路径查找器界面如图 5.5.1 所示。

5.5.3 路径查找器的作用与操作

（1）在路径查找器中选取对象。可以从路径查找器中选取要编辑的特征或零件对象。当要选取的特征或零件在图形区的模型中不可见时，此方法尤为有用。当要选取的特征和

零件在模型中禁用选取时，仍可在路径查找器中进行选取操作。

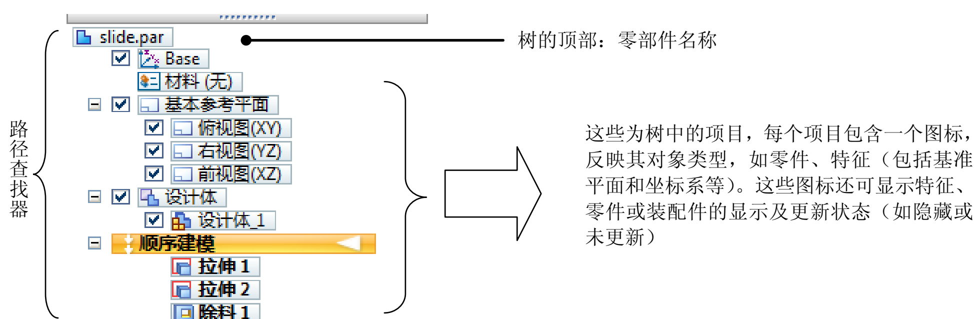


图 5.5.1　路径查找器操作界面

注意：Solid Edge 的路径查找器中不列出特征的草绘几何（图元），所以不能在路径查找器中选取特征的草绘几何。

（2）更改项目的名称。

在路径查找器的项目名称上右击，选择重命名命令，然后输入新名称，即可更改所选项目的名称。

（3）在设计树中使用快捷命令。

单击或右击路径查找器中的特征名或零件名，可打开一个快捷菜单，从中可选择相对于选定对象的特定操作命令。

5.6　设置零件模型的材料

5.6.1　概述

在零件模块中，选择下拉菜单 → 信息，可以设置零件模型的附加属性，包括设置材料（用于计算模型重量和有限元分析），更改单位制，更改密度和建模精度，添加工程图相关属性等。本节主要介绍如何给零件模型赋予材质。

5.6.2　零件模型材料的设置

下面以一个简单模型为例，说明设置零件模型材料属性的一般操作步骤，操作前请打开模型文件 D:\ sest10.1\work\ch05.06\ slide.par。

将材料应用到模型。

（1）选择下拉菜单 → 信息 → 材料表 定义和编辑零件材料。命令，系统弹出“材料表”对话框。

（2）在图 5.6.1 所示的对话框中选择 铝 1350 选项。

（3）单击 应用于模型 按钮，将材料应用到模型。

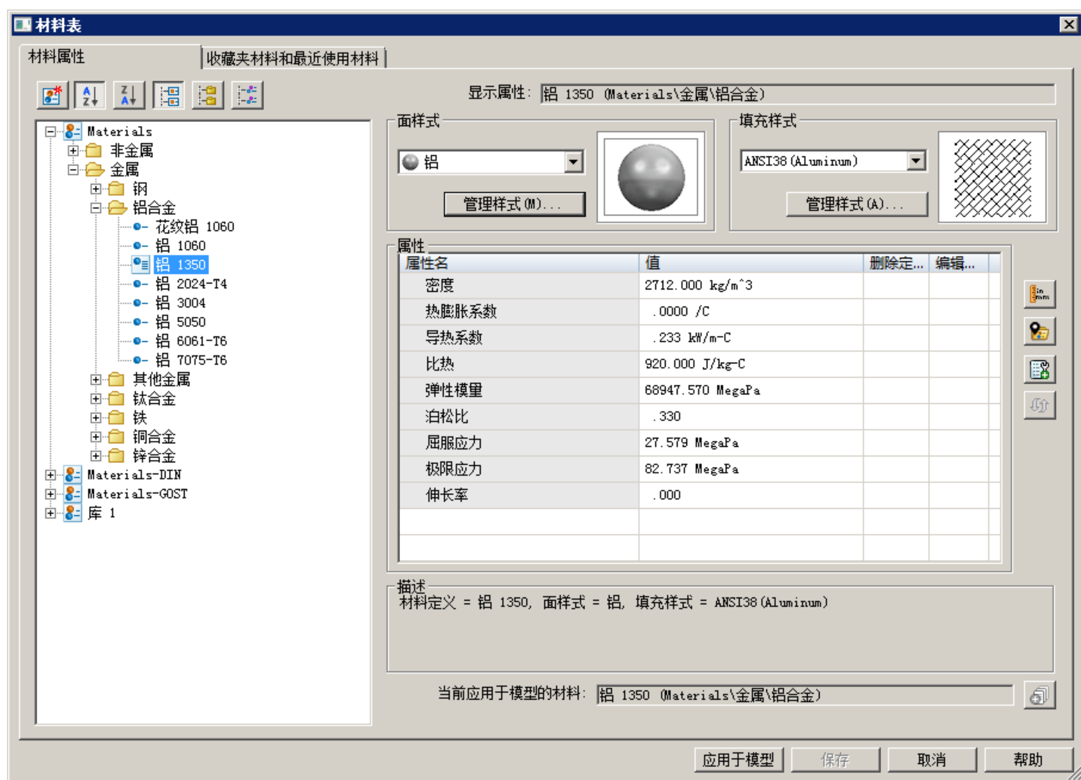


图 5.6.1　“材料表”对话框

5.7　特征的编辑

特征的编辑是指修改特征尺寸，编辑草图轮廓，改变特征的深度变化方式，隐藏以及删除特征。在学习本节前，请打开模型文件 D:\sest10.1\work\ch05.07\slide.par。

5.7.1　编辑定义

当特征创建完毕后，如果需要重新定义特征的属性、截面的形状或特征的深度选项，就必须对特征进行“编辑定义”，也叫“重定义”。下面以滑块（slide）模型为例，说明其操作方法。

在图 5.7.1 所示的滑块（slide）的路径查找器中，右击实体拉伸特征（特征名为“拉伸1”），在系统弹出的快捷菜单中选择 编辑定义 命令（图 5.7.2），此时系统弹出图 5.7.3 所示的命令条界面，按照图中所示的操作方法，可重新定义该特征的所有元素。

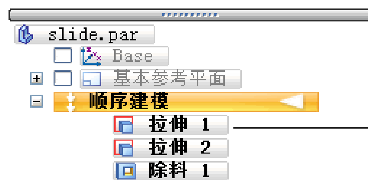


图 5.7.1 路径查找器

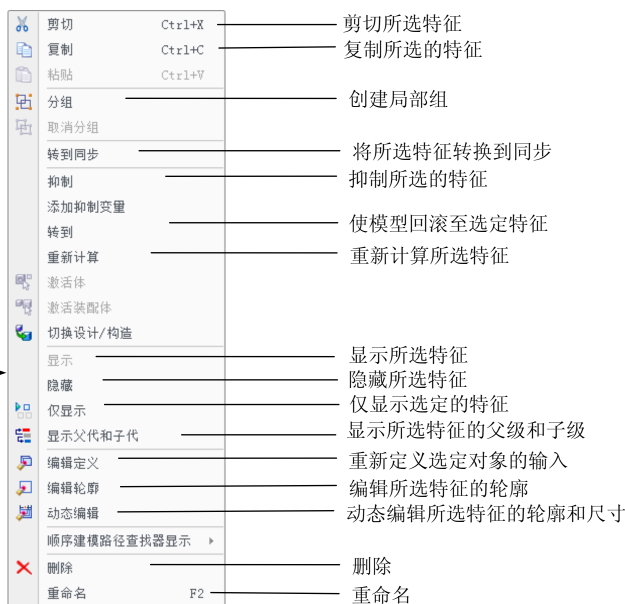


图 5.7.2 快捷菜单



图 5.7.3 特征的命令条

1．重定义特征的属性

在命令条中重新选定特征的深度类型和深度值及拉伸方向等属性。

2．重定义特征的截面

在命令条中单击按钮，系统再次进入草绘环境，可以在草绘环境中修改特征草绘截面的尺寸、约束关系和形状等。修改完成后，单击“关闭草图”按钮。

5.7.2 编辑轮廓

在路径查找器中右击实体拉伸特征（特征名为“拉伸 2”），在系统弹出的快捷菜单中选择“编辑轮廓”命令 编辑轮廓，可以直接进入草图环境编辑草图轮廓。

5.7.3 动态编辑

动态编辑是指对特征的尺寸和相关修饰元素进行修改，其操作方法有两种，下面分别说明。

方法一：从路径查找器中选择“编辑”命令，然后进行尺寸的编辑。

单击要编辑的特征，然后右击，在快捷菜单中选择 动态编辑 命令，此时该特征的所有尺寸都显示出来，以便进行编辑。

方法二：双击模型中的特征，然后进行尺寸的编辑。这种方法是直接在图形区的模型上双击要编辑的特征，此时该特征的所有尺寸都会显示出来。对于简单的模型，这是修改尺寸的一种常用方法。

通过上述方法进入尺寸的编辑状态后，如果要修改特征的某个尺寸值，方法如下。

Step1. 在模型中单击要修改的某个尺寸。

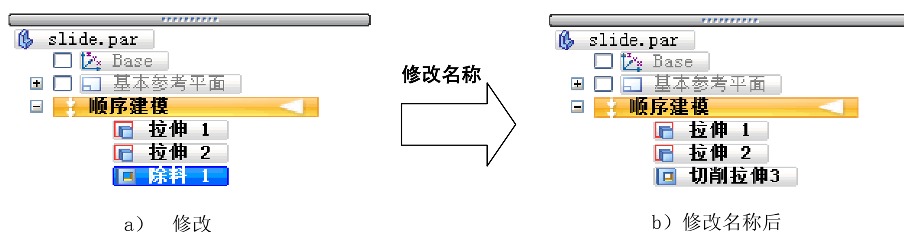
Step2. 在系统弹出的文本框中输入新的尺寸，并按 Enter 键，模型立即发生改变。

5.7.4 修改特征的名称

在路径查找器中，可以修改各特征的名称，以便于识别特征。

操作说明如下。

在路径查找器中右击图 5.7.4a 所示的 除料 1 ，在系统弹出的快捷菜单中选择 重命名 命令，然后在系统弹出的文本框中输入切削拉伸 3，并按 Enter 键。



a） 修改　　b）修改名称后

图 5.7.4 修改特征的名称

5.7.5 查看特征父子关系

在路径查找器中右击所要查看的特征，选择菜单中的 显示父代和子代 命令，所选特征的父级将会以红色加亮的方式显示，子级将以蓝色加亮的方式显示。

5.7.6 删除特征

在图 5.7.2 所示的菜单中选择 删除 命令，可删除所选的特征。如果要删除的特征有子特征，例如要删除滑块（slide）中的基础拉伸特征，如图 5.7.5 所示，则系统删除该拉伸特征及其所有子特征。

5.7.7 特征的隐藏

在滑块零件模型（slide）的路径查找器中，右击某些基准特征名（如俯视图），从系统

弹出的图 5.7.6 所示的快捷菜单中选择隐藏命令，即可“隐藏”该基准特征，也就是在零件模型上看不见此特征。

如果想要取消被隐藏的特征，可在路径查找器中右击隐藏特征名，在系统弹出的快捷菜单中选择显示命令，如图 5.7.7 所示。

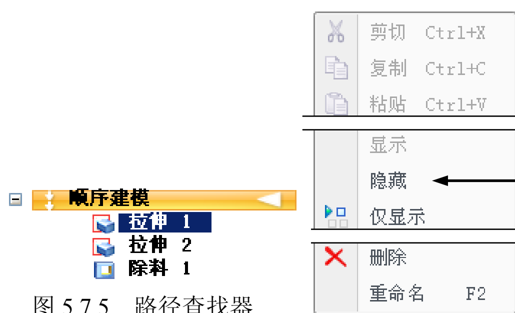


图 5.7.5　路径查找器



图 5.7.6　“隐藏”命令

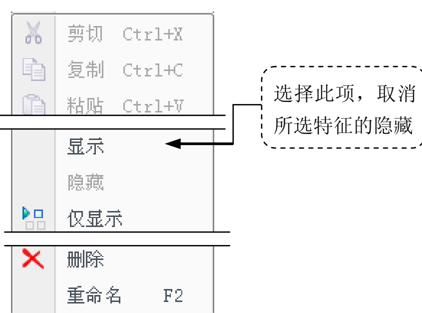


图 5.7.7　“取消隐藏”命令

说明：

- 如果选择仅显示选项，则只显示所选中的特征，其余均隐藏。
- 如果在模型中隐藏某个实体或除料特征，则整个实体都会被隐藏。

5.7.8　特征的抑制

在滑块零件模型（slide）的路径查找器中，右击某些零件特征名（如除料 1），从系统弹出的图 5.7.8 所示的快捷菜单中选择抑制命令，即可“抑制”该零件特征，在零件模型上也会看不见此特征。路径查找器中的符号也会更改，以反映抑制了该特征，如图 5.7.10 所示。

如果想要取消被抑制的特征，可在路径查找器中右击被抑制的特征名，在系统弹出的快捷菜单中选择取消抑制命令，如图 5.7.9 所示。

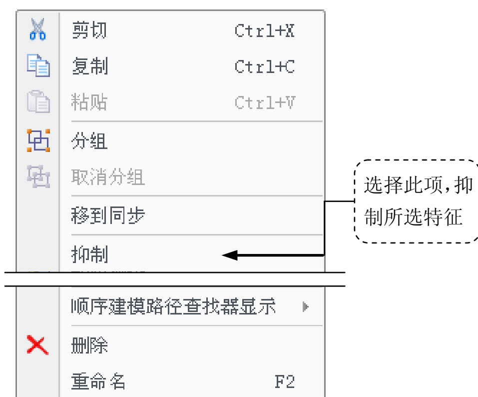


图 5.7.8　“抑制”命令

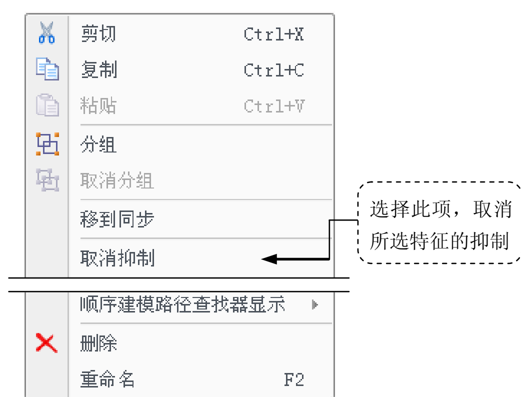
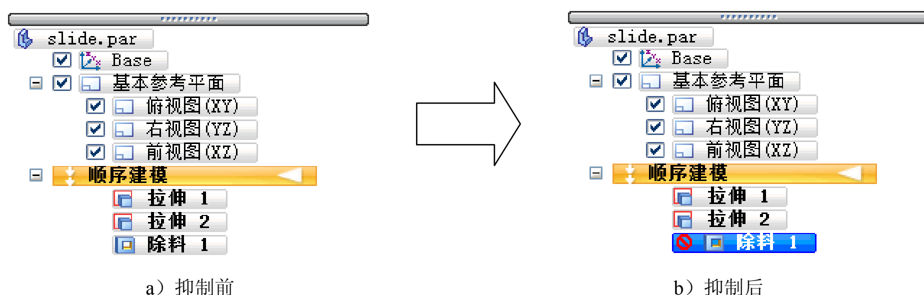


图 5.7.9　“取消抑制”命令



a）抑制前　　　　b）抑制后

图 5.7.10　路径查找器

5.8　特征的多级撤销/重做功能

多级撤销/重做（Undo/Redo）功能，意味着在所有对特征、组件和制图的操作中，如果错误地删除、重定义或修改了某些内容，只需一个简单的“撤销”操作就能恢复原状。下面以一个例子进行说明。

Step1. 新建一个零件模型。

Step2. 创建图 5.8.1 所示的拉伸特征。

Step3. 创建图 5.8.2 所示的除料特征。

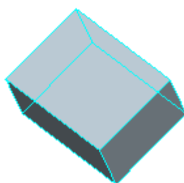


图 5.8.1　拉伸特征



图 5.8.2　除料特征

Step4. 删除上步创建的切削拉伸特征，然后单击快速访问工具栏中的（撤销）按钮，则刚刚被删除的切削拉伸特征又恢复回来了；如果再单击快速访问工具栏中的（重做）按钮，恢复的切削拉伸特征又被删除了。

说明：选择下拉菜单 → Solid Edge 选项 命令，选择“常规”选项，在 轮廓撤消步骤(F): 与 零件和装配撤消步骤(P): 后的下拉列表中的数值可以控制撤销或重做操作的次数。

5.9　旋 转 特 征

5.9.1　旋转特征简述

如图 5.9.1 所示，旋转（Revolve）特征是将截面绕着一条中心轴线旋转而形成的形状

特征。注意旋转特征必须有一条绕其旋转的中心线。

要创建或重新定义一个旋转特征，可按下列操作顺序给定特征要素。

定义特征属性（包括草图平面、参考平面和参考平面的方位）→绘制旋转中心线→绘制特征截面→确定旋转方向→输入旋转角。

注意：旋转体特征分为旋转特征和旋转除料特征（图 5.9.1 所示为旋转特征），这两种旋转特征的横截面都必须是封闭的。

5.9.2　创建旋转特征的一般过程

下面以图 5.9.1 所示的零件——短轴（pin）为例，说明在新建一个以旋转特征为基础特征的零件模型时，创建旋转特征的详细过程。

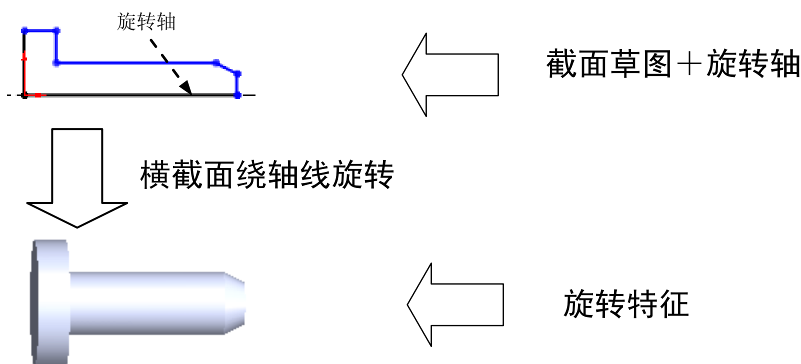


图 5.9.1　旋转特征示意图

Task1．新建文件

选择下拉菜单 → 新建 → GB 公制零件 命令。

Task2．创建图 5.9.1 所示的实体旋转特征

Step1.在 实体 区域中选择 命令后，屏幕上方出现图 5.9.2 所示的“旋转”命令条（一）。

Step2．定义特征的截面草图。

（1）选择草图平面。在系统 单击平的面或参考平面 的提示下，选取前视图（XZ）作为草图平面，进入草图绘制环境。

（2）绘制图 5.9.3 所示的截面草图（包括旋转中心线）。

① 绘制草图的大致轮廓。

② 建立图 5.9.3 所示的几何约束和尺寸约束，修改并整理尺寸。

（3）完成草图绘制后，单击 绘图 区域中的 按钮，选取图 5.9.3 所示的线为旋转轴，单击“关闭草图”按钮，退出草图绘制环境。系统弹出图 5.9.4 所示的“旋转”命

令条（二）。



图 5.9.2　“旋转”命令条（一）

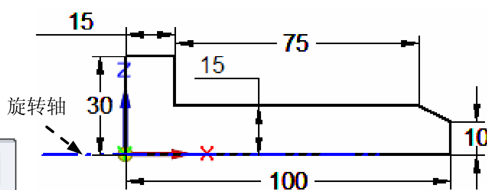


图 5.9.3　截面草图



图 5.9.4　“旋转”命令条（二）

Step3. 定义旋转属性。在“旋转”命令条的角度(A):文本框中输入 360.0，并按 Enter 键确认。在图形区空白区域单击。

Step4. 单击窗口中的完成按钮，完成旋转凸台的定义。

Step5. 选择下拉菜单 → 保存命令，命名为 pin.par，保存零件模型。

说明：

- 旋转特征必须有一条旋转轴线，围绕轴线旋转的草图只能在该轴线的一侧。
- 实体特征的截面必须是封闭的，而曲面特征的截面则可以不封闭。

5.9.3　创建旋转切削特征的一般过程

下面以图 5.9.5 所示的一个简单模型为例，说明创建旋转切削特征的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch05.09\ revolve_cut.par。

Step2. 选择命令。在实体区域中选择命令后，屏幕上方出现“旋转”命令条（一）。

Step3. 定义特征的截面草图。

（1）选择草图平面。在系统单击平的面或参考平面的提示下，选取前视图（XZ）作为草图平面，进入草图绘制环境。

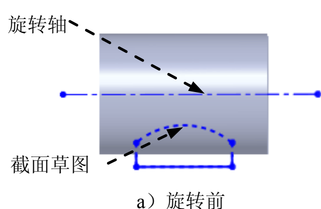
（2）绘制图 5.9.5 所示的截面草图（包括旋转中心线）。

① 绘制草图的大致轮廓。

② 建立图 5.9.6 所示的几何约束和尺寸约束，修改并整理尺寸。

（3）完成草图绘制后，单击绘图区域中的按钮，选取图 5.9.6 所示的线为旋转轴，单击“关闭草图”按钮，退出草图绘制环境。系统弹出图 5.9.7 所示的“旋转”命令条（三）。

Step4. 定义旋转属性。在“旋转”命令条的角度(A):文本框中输入 360.0，并按 Enter 键确认。在图形区空白区域单击。



a）旋转前

b）旋转后

图 5.9.5 旋转切削特征

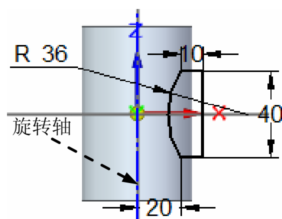


图 5.9.6 尺寸约束



图 5.9.7 “旋转”命令条（三）

Step5. 单击窗口中的完成按钮，完成旋转切削的定义。

Step6. 选择下拉菜单 → 另存为命令，命名为 revolve_cut_ok.par，保存零件模型。

5.10 倒 角 特 征

5.10.1 倒角特征简述

倒角（chamfer）特征实际是一个在两个相交面的交线上建立斜面的特征。倒角特征属于构建特征。构建特征不能单独生成，而只能在其他特征之上生成。构建特征包括倒角特征、圆角特征、孔特征和修饰特征等。

5.10.2 创建简单倒角特征的一般过程

下面以图 5.10.1 所示的零件——瓶塞（cork）为例，说明在一个模型上添加倒角特征的详细过程。

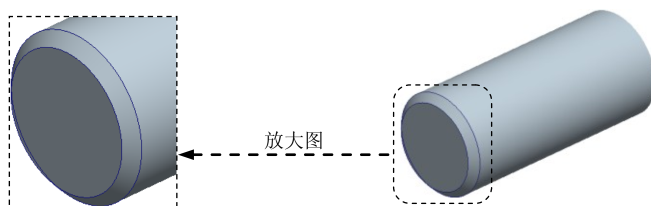


图 5.10.1 倒角特征

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.10\cork_chamfer.par。

Step2. 选择命令，在实体区域中单击倒圆按钮，选择倒斜角命令，系统弹出图 5.10.2 所示的“倒斜角”命令条。



图 5.10.2 “倒斜角”命令条

对图 5.10.2 所示的“倒斜角”命令条的说明如下。

- ☑ 选项：用于指定倒斜角的回切类型。
- ☑ 选项：用于定义添加倒角的边。
- ☑ 选择：选项：用于定义倒角特征的面或边的选择方法。
- ☑ 选项：接受所选边线。
- ☑ 选项：清除所选边线。
- ☑ 边/角选项：用于选择个别的边，或者通过选择角来选择所有与该角相邻的边。
- ☑ 链选项：用于选择连续的相切边缘。
- ☑ 面选项：用于选择面。
- ☑ 环选项：用于选择封闭边线。
- ☑ 特征选项：用于通过选择特征来选择特征的所有边。
- ☑ 全部圆角选项：用于通过选择零件来选择零件的所有面向内的边。
- ☑ 所有倒斜角选项：用于通过选择零件来选择零件的所有面向外的边。

Step3. 定义倒角类型。单击按钮，系统弹出图 5.10.3 所示的“倒斜角选项”对话框。选取倒斜角边类型为 深度相等(E) 单选项，单击 确定 按钮。

Step4. 选取模型中要倒角的边线，如图 5.10.4 所示。

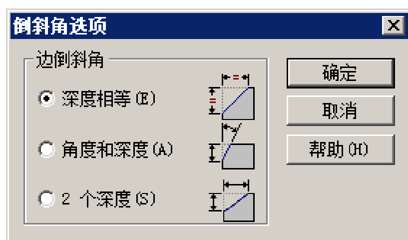


图 5.10.3 “倒斜角选项”对话框

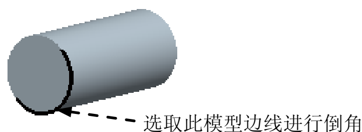


图 5.10.4 选取要倒斜角的边线

Step5. 定义倒角参数。在“倒斜角”命令条的 深度: 文本框中输入 1.5。

Step6. 单击“倒斜角”命令条 选择: 区域后的按钮，单击 完成 按钮，完成倒角特征的定义。

Step7. 选择下拉菜单 → 另存为 命令，命名为 cork_chamfer_ok，保存零件模型。

说明：如图 5.10.3 所示，倒角有如下几种方案。

- 深度相等(E)：创建的倒角沿两个邻接曲面距选定边的距离相等，随后要输入回切的值。
- 角度和深度(A)：创建的倒角沿一邻接曲面距选定边的距离为 1，并且与该面成一指定夹角。只能在两个平面之间使用该命令，随后要输入角度和深度 1 的值，如图 5.10.5 所示。

● ⊙ 2 个深度(S)：创建的倒角沿第一个曲面距选定边的距离为 1，沿第二个曲面距选定边的距离为 2，随后要输入深度 1 和深度 2 的值，如图 5.10.6 所示。

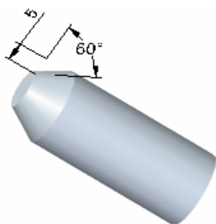


图 5.10.5　应用“角度和深度”选项的倒斜角

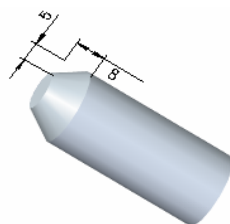


图 5.10.6　应用“2 个深度”选项的倒斜角

5.11　圆 角 特 征

5.11.1　圆角特征简述

使用圆角（Round）命令可创建曲面间的圆角或中间曲面位置的圆角。曲面可以是实体模型的曲面，也可以是曲面特征。在 Solid Edge 中提供了四种圆角的方法，用户可以根据不同情况进行圆角操作。这里将其中的三种圆角方法介绍如下。

5.11.2　创建等半径圆角

下面介绍创建等半径圆角的操作过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.11\round_1.par。

Step2. 选择命令。在 实体 区域中单击 按钮，系统弹出图 5.11.1 所示的“倒圆”命令条（一）。



图 5.11.1　“倒圆”命令条（一）

对图 5.11.1 所示的“倒圆”命令条（一）的说明如下。

☑ 选项：用于指定倒圆的类型。

☑ 选项：用于定义添加倒圆的元素。

☑ 选项：用于定义倒圆的溢出属性。

☑ 选项：用于定义倒圆中拐角处的回切值。

☑ 半径: 选项：用于指定半径值。

Step3. 定义圆角类型。单击 按钮，系统弹出图 5.11.2 所示的“倒圆选项”对话框。选取倒圆类型为 ⊙ 恒定半径(C) 单选项，单击 确定 按钮。

Step4. 选取要圆角的对象。在系统的提示下，选取图 5.11.3 所示的模型边线为要圆角的对象。

Step5. 定义倒圆参数。在“倒圆”命令条的半径:文本框中输入 22。然后单击“完成”按钮☑。

Step6. 单击命令条中的预览按钮，然后单击完成按钮，完成等半径圆角特征的定义，如图 5.11.4 所示。

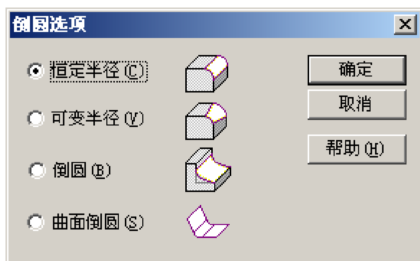


图 5.11.2 “倒圆选项”对话框

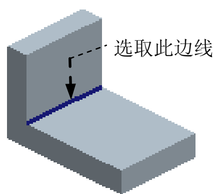


图 5.11.3 选取圆角边线

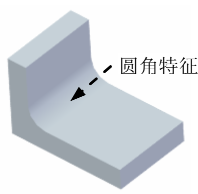


图 5.11.4 创建等半径圆角

说明： 如图 5.11.2 所示，倒圆有如下几种方案。

- 恒定半径(C)：该选项用于创建一个恒定半径的圆角，恒定半径的圆角是最简单的、也是最容易生成的圆角。
- 可变半径(V)：通过定义边线上的点，然后输入各点位置的圆角半径值，沿边线的长度改变倒圆半径。
- 倒圆(B)：该选项是通过选取两个实体表面，然后输入圆角半径值。
- 曲面倒圆(S)：该选项是通过选取两个曲面，然后输入圆角半径值。

等半径圆角特征的圆角对象也可以是面或环等元素，例如选取图 5.11.5a 所示的模型表面 1 为圆角对象，则可创建图 5.11.5b 所示的圆角特征。

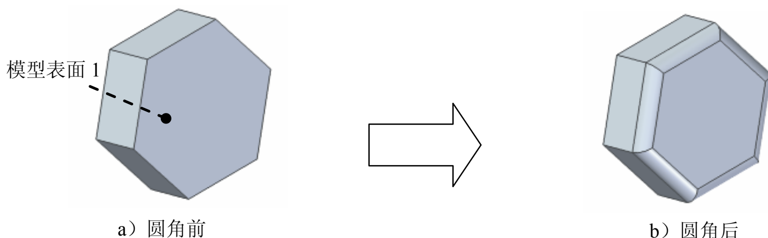


图 5.11.5 等半径圆角特征

5.11.3 创建变半径圆角

下面以图 5.11.6 所示的一个简单模型为例，说明创建变半径圆角特征的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.11\ round_2.par。

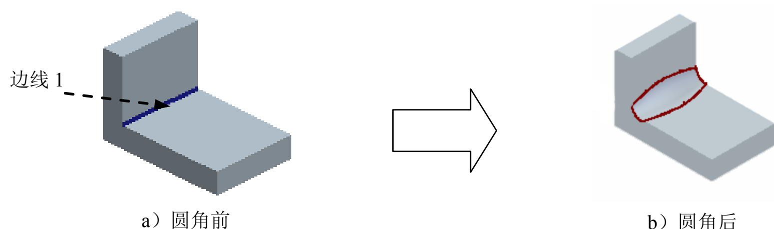


图 5.11.6 变半径圆角特征

Step2. 选择命令。在 实体 区域中单击按钮，系统弹出“倒圆”命令条（一）。

Step3. 定义圆角类型。单击按钮，系统弹出“倒圆选项”对话框。选取倒圆类型为 可变半径(V) 单选项。单击 确定 按钮。

Step4. 选取要圆角的对象。在系统的提示下，选取图 5.11.6a 所示的模型边线 1 为要圆角的对象。然后单击“完成”按钮，系统弹出图 5.11.7 所示的“倒圆”命令条（二）。



图 5.11.7 “倒圆”命令条（二）

Step5. 定义倒圆参数。在图形区选中图 5.11.8 所示的点 1，然后在“倒圆”命令条的 半径: 文本框中输入 15。单击“完成”按钮，用同样的方法操作点 2、点 3，半径值分别为 25、15。

说明：若在边线上选取多个点，可先通过草图中的点命令在边线上创建出来。

Step6. 单击命令条中的 预览 按钮，然后单击 完成 按钮，完成变半径圆角特征的定义。

5.11.4 创建倒圆圆角

下面以图 5.11.9 所示的一个简单模型为例，说明创建倒圆圆角特征的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.11\ round_3.par。

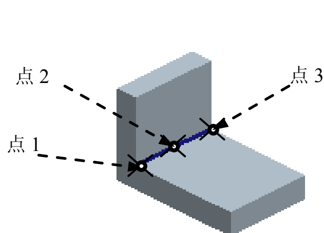
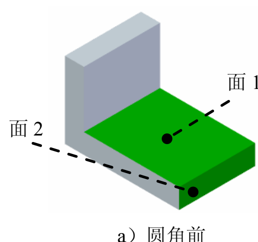


图 5.11.8 定义圆角参数



a）圆角前　　b）圆角后

图 5.11.9 倒圆圆角特征

Step2. 选择命令。在 实体 区域中单击按钮，系统弹出“倒圆”命令条（一）。

Step3. 定义圆角类型。单击按钮，系统弹出“倒圆选项”对话框。选取倒圆类型为 倒圆(B) 单选项。单击 确定 按钮。系统弹出图 5.11.10 所示的“倒圆”命令条（三）。



图 5.11.10 “倒圆”命令条（三）

说明：对倒圆形状的各子选项的说明如下。

- 相切连续：选择此选项，可以将倒圆半径指定为单一数值。
- 恒定宽度：选择此选项，可以倒圆宽度指定为单一数值。
- 倒斜角：选择此选项，可以创建倒斜角特征。
- 斜角：选择此选项，可以创建斜角特征。
- 圆锥：选择此选项，可以创建圆锥形状的圆角特征。
- 曲率连续：选择此选项，可以创建曲率连续的圆角特征。

Step4. 选取要圆角的对象。在系统的提示下，选取图 5.11.9a 所示的模型面 1、面 2。

Step5. 定义倒圆参数。在“倒圆”命令条的半径：文本框中输入 10，然后单击“完成”按钮☑。

Step6. 单击命令条中的预览按钮，然后单击完成按钮，完成倒圆圆角特征的定义。

说明：一般而言，在生成圆角时最好遵循以下规则。

- 在添加小圆角之前添加较大圆角。当有多个圆角汇聚于一个顶点时，应先生成较大的圆角。
- 在生成圆角前先添加拔模。如果要生成具有多个圆角边线及拔模面的铸模零件，在大多数的情况下，应在添加圆角之前添加拔模特征。
- 然后添加装饰用的圆角。在大多数其他几何体定位后，尝试添加装饰圆角。越早添加它们，则系统需要花费越长的时间重建零件。
- 如要加快零件重建的速度，请使用单一圆角操作来处理需要相同半径圆角的多条边线。然而，如果改变此圆角的半径，则在同一操作中生成的所有圆角都会改变。

5.12 孔 特 征

Solid Edge 中提供了专门的孔特征（Hole）命令，用户可以方便而快速地创建各种要求的孔。

5.12.1 孔特征简述

在 Solid Edge 中，可以创建两种类型的孔特征。

- 简单孔：具有圆截面的切口，它始于放置曲面并延伸到指定的终止曲面或用户定义的深度。
- 标准孔：具有基本形状的螺孔。它是基于相关的工业标准的，可带有不同的末端形状、标准沉孔和埋头孔。对选定的紧固件，既可计算攻螺纹所需参数，也可计

算间隙直径；用户既可利用系统提供的标准查找表，也可创建自己的查找表来查找这些直径。

5.12.2 创建孔特征（直孔）的一般过程

下面以图 5.12.1 所示的零件——活塞（piston）为例，说明在一个模型上添加孔特征（直孔）的详细操作过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch05.12\piston_hole.par，如图 5.12.1 所示。

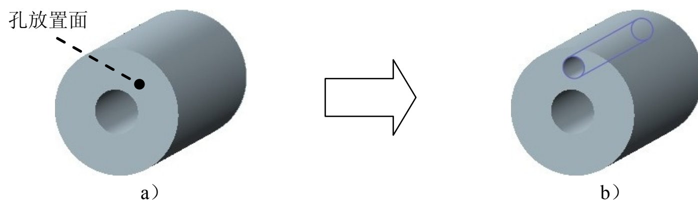


图 5.12.1 创建孔特征

Step2. 选择命令。在 实体 区域中单击 按钮，系统弹出图 5.12.2 所示的“打孔”命令条。



图 5.12.2 “打孔”命令条

Step3. 定义孔的参数。单击 按钮，系统弹出图 5.12.3 所示的“孔选项”对话框。在该对话框中选择“简单孔”选项 ，在 4 mm 下拉列表中输入 4，在 孔范围: 区域选择延伸类型为 （贯通），单击 确定 按钮。完成孔参数的设置。

- 在图 5.12.3 所示“孔选项”对话框中可选择五种孔的类型，各选项功能如下。
  - ☑ 选项：表示创建孔的类型为简单孔。
  - ☑ 选项：表示创建孔的类型为螺孔。
  - ☑ 选项：表示创建孔的类型为沉孔。
  - ☑ 选项：表示创建孔的类型为埋头孔。
  - ☑ 选项：表示创建孔的类型为锥孔。
- 在“孔选项”对话框的 孔范围: 区域中，可选择四种终止条件选项，各选项功能如下。
  - ☑ 选项：特征将与所有曲面相交。
  - ☑ 选项：特征将把沿深度方向遇到的第一个面作为拉伸终止面。
  - ☑ 选项：特征在指定的“起始”面拉伸方向上开始，直到与指定的“终止”平面相交。
  - ☑ 选项：可以创建确定深度尺寸类型的特征，此时特征将从草图平面开始，按照所输入的数值（即拉伸深度值）向特征创建的方向一侧生成。特征在拉伸方向上延伸，直至与指定顶点所在的与草图平面平行的面相交。

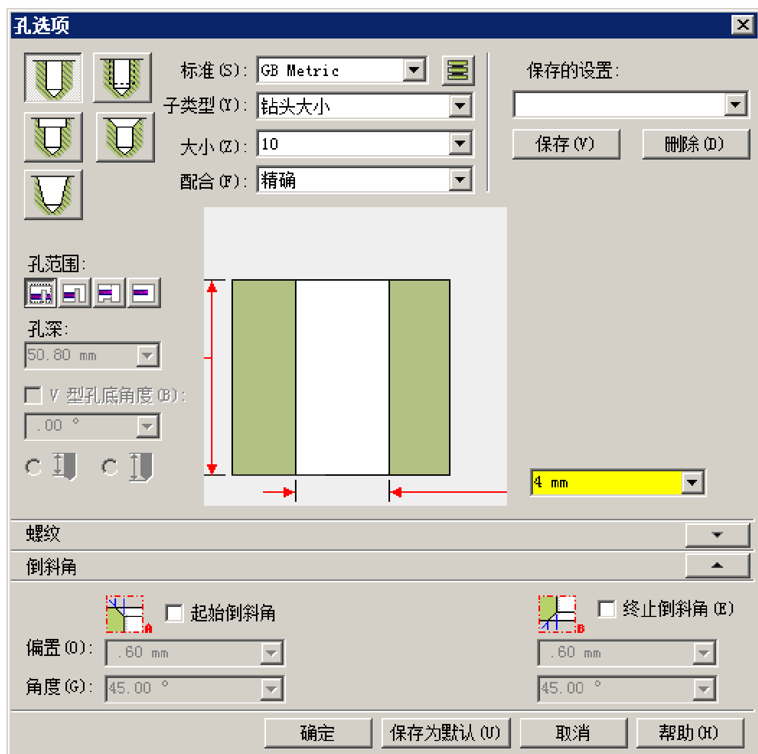


图 5.12.3　“孔选项”对话框

Step4．定义孔的放置面。选取图 5.12.1a 所示的模型表面为孔的放置面，在模型表面单击完成孔的放置（放置位置可参考图 5.12.4）。

说明：此时完成的简单直孔是没有经过定位的，孔所创建的位置，即为用户选择孔的放置面时，鼠标在模型表面单击的位置。

Step5．编辑孔的定位。

（1）绘制一条图 5.12.4 所示的竖直中心线。

（2）添加尺寸及几何约束。添加图 5.12.5 所示的尺寸，并修改为设计要求的尺寸值。

（3）约束完成后，单击按钮，退出草图绘制环境。

Step6．在绘图区实体上单击，然后单击完成按钮，完成“孔”的创建（图 15.12.1b）。

5.12.3　创建螺孔（标准孔）

下面以图 5.12.6 所示的零件——瓶口座（socket）为例，说明创建螺孔的一般操作过程。

Step1．打开文件 D:\sest10.1\work\ch05.12\socket_hole.par。

Step2．选择命令。在实体区域中单击按钮，系统弹出图 5.12.2 所示的“打孔”命令条。

Step3．定义孔的参数。单击按钮，系统弹出图 5.12.3 所示的“孔选项”对话框。在

该对话框中选择“螺孔”选项，在子类型(Y):下拉列表中选择标准螺纹选项，在大小(Z):下拉列表中选择M4 x 0.5选项，选中 至孔全长(X)单选项，在孔范围:区域选择延伸类型为（贯通），单击确定按钮，完成孔参数的设置。

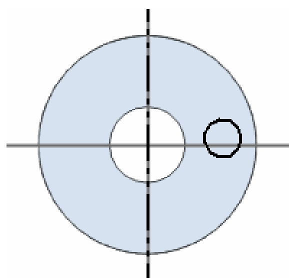


图 5.12.4　绘制竖直中心线

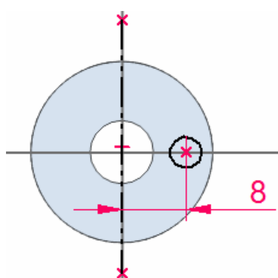


图 5.12.5　添加尺寸及几何约束

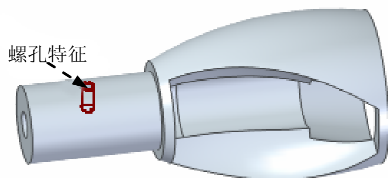


图 5.12.6　创建螺孔

Step4. 定义孔的放置面。选取右视图（YZ）为孔的放置面，在模型表面单击完成孔的放置。

Step5. 编辑孔的定位。

（1）添加尺寸及几何约束。创建图 5.12.7 所示的尺寸，并修改为设计要求的尺寸值。

（2）约束完成后，单击按钮，退出草图绘制环境。

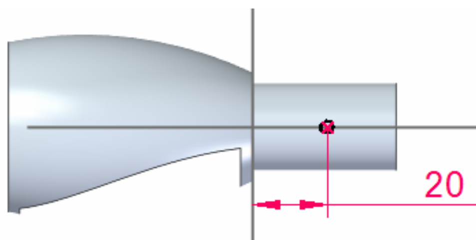


图 5.12.7　添加尺寸及几何约束

Step6. 在绘图区单击，然后单击完成按钮，完成“孔”的创建。

5.13　拔 模 特 征

5.13.1　拔模特征简述

注射件和铸件往往需要一个拔模斜面才能顺利脱模，Solid Edge 的拔模（斜度）特征就是用来创建模型的拔模斜面的。拔模特征共有四种：从平面拔模、从边拔模、从分型面拔模和从分型线拔模。

5.13.2　根据参考平面拔模

1. 根据参考平面创建不分离的拔模特征

下面以图 5.13.1 所示的模型为例，说明根据参考平面创建不分离的拔模特征的一般操作过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.13\draft_general.par。

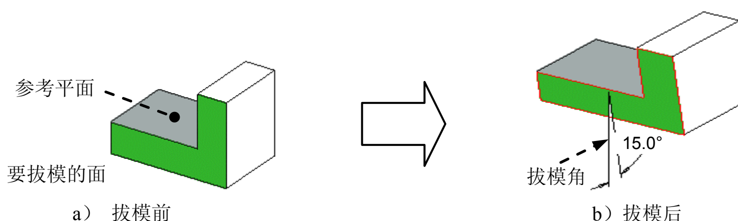


图 5.13.1 拔模（斜度）特征

Step2. 选择命令。在 实体 区域中单击 按钮，系统弹出图 5.13.2 所示的“拔模”命令条（一）。

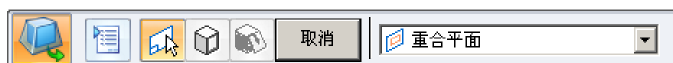


图 5.13.2 “拔模”命令条（一）

Step3. 定义拔模类型。单击 按钮，系统弹出图 5.13.3 所示的“拔模选项”对话框。选择拔模类型为 ⊙ 从平面(F) 。单击 确定 按钮，完成拔模类型的设置。

图 5.13.3 所示的“拔模选项”对话框中的各选项说明如下。

- ⊙ 从平面(F) 选项：选中此选项，指定的拔模角度将从参考平面或平的面定义，如图 5.13.4 所示。

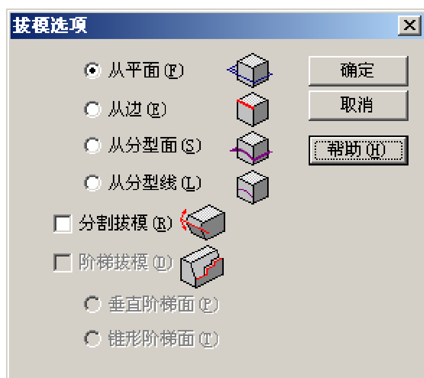


图 5.13.3 “拔模选项”对话框

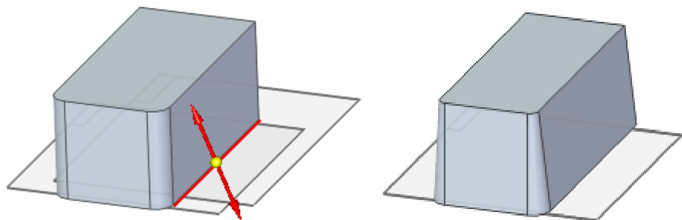


图 5.13.4 从平面定义拔模

- ⊙ 从边(E) 选项：选中此选项，指定拔模角度将从零件边开始。
- ⊙ 从分型面(S) 选项：选中此选项，指定拔模角度将从构造曲面开始，如图 5.13.5 所示。
- ⊙ 从分型线(L) 选项：选中此选项，指定拔模角度将从构造曲线开始。
- ☑ 分割拔模(R) 选项：选中此选项，用于同时在两个方向上对零件添加拔模特征，

如图 5.13.6 所示。

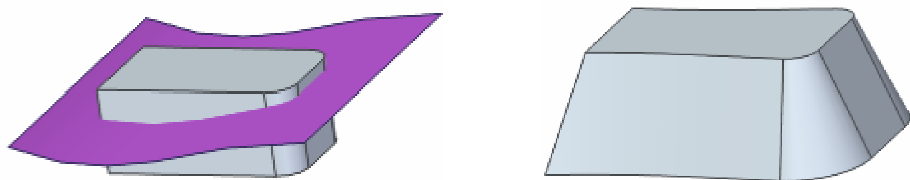


图 5.13.5　从分型面定义拔模



图 5.13.6　分割拔模

- ☑ 阶梯拔模 (D) 选项：选中此选项，用于指定在沿分型线或固定零件边添加拔模时，根据需要通过填充间隙来保持固定的拔模角度。分型线不能与斜面交叉。
- ⊙ 垂直阶梯面 (P) 选项：选中此选项，用于指定在执行“阶梯拔模”时，阶梯面与拔模面垂直。
- ⊙ 锥形阶梯面 (T) 选项：选中此选项，用于指定在执行“阶梯拔模”时，阶梯面与拔模面成一定角度。

Step4. 定义参考面。在系统的提示下，选取图 5.13.1a 所示的模型表面为拔模参考面。

Step5. 定义拔模面。在系统的提示下，选取图 5.13.1a 所示的模型表面为需要拔模的面。

Step6. 定义拔模属性。在图 5.13.7 所示的“拔模”命令条（二）的拔模角度的文本框中输入角度值为 15.0。单击鼠标右键，然后单击 下一步 按钮。



图 5.13.7　“拔模”命令条（二）

Step7.定义拔模方向。移动鼠标将拔模方向调整至图 5.13.8 所示的位置后单击。

Step8. 单击“拔模”命令条中的 完成 按钮，完成根据参考平面创建不分离的拔模特征的创建。单击 取消 按钮，执行显示的操作。

2. 根据参考平面创建分离的拔模特征

图 5.13.9a 所示为拔模前的模型，图 5.13.9b 所示为拔模后的模型。由该图可看出，拔模面被参考平面分离成两个拔模侧面（拔模 1 和拔模 2），这两个拔模侧面可以有独立的拔模角度和方向。下面以此模型为例，介绍如何根据参考平面创建分离的拔模特征。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.13\draft_split.par。

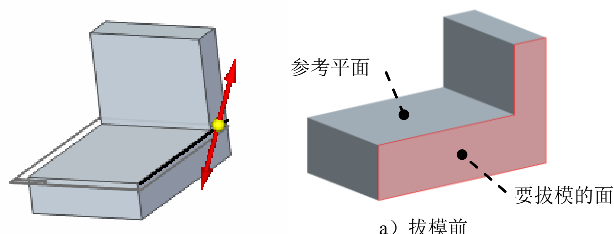


图 5.13.8　定义拔模方向

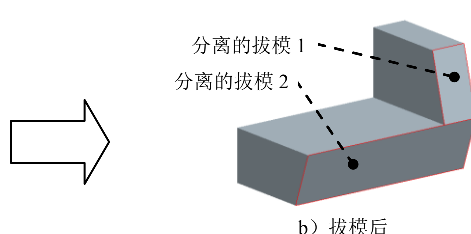


图 5.13.9　创建分离的拔模特征

Step2. 选择命令。在 实体 区域中单击 按钮，系统弹出“拔模”命令条（一）。

Step3. 定义拔模类型。单击 按钮，系统弹出图 5.13.3 所示的“拔模选项”对话框。选择拔模类型为 ⊙ 从平面(F)，选中 ☑ 分割拔模(R) 复选框，单击 确定 按钮，完成拔模类型的设置。

Step4. 定义参考面。在系统的提示下，选取图 5.13.9a 所示的模型表面为拔模参考面。

Step5. 定义拔模面。在系统的提示下，选取图 5.13.9a 所示的模型表面为需要拔模的面。

Step6. 定义拔模属性。在图 5.13.10 所示的“拔模”命令条（三）的角度 1 的文本框中输入角度值为 15.0，在角度 2 的文本框中输入角度值为 20.0。单击鼠标右键，然后单击 下一步 按钮。

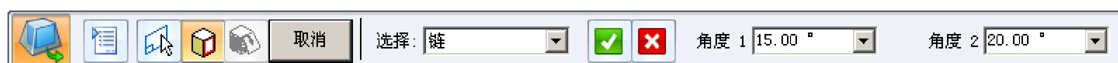


图 5.13.10　“拔模”命令条（三）

Step7. 定义拔模方向。移动鼠标将拔模方向调整至图 5.13.11 所示的位置后单击。

Step8. 单击“拔模”命令条中的 完成 按钮，完成根据参考平面创建分离的拔模特征的创建。单击 取消 按钮，执行显示的操作。

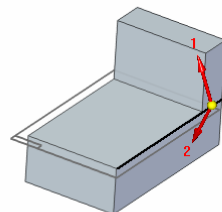


图 5.13.11　定义拔模方向

5.14　薄 壁 特 征

薄壁特征（Shell）是将实体的内部掏空，留下一定壁厚（等壁厚或多壁厚）的空腔，该空腔可以是封闭的，也可以是开放的，如图 5.14.1 所示。在使用该命令时，要注意各特征的创建次序。

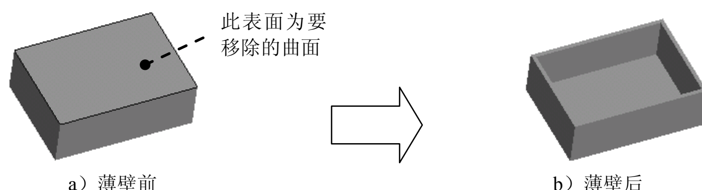


图 5.14.1　薄壁特征

1．等壁厚薄壁

下面以图 5.14.1 所示的长方体为例，说明创建等壁厚薄壁操作的一般过程。

Step1．打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.14\shell_1.par。

Step2．选择命令。在 实体 区域中单击 按钮，系统弹出图 5.14.2 所示的“薄壁”命令条（一）。

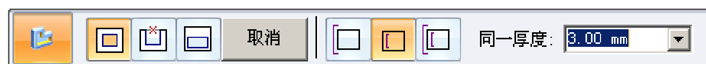


图 5.14.2 “薄壁”命令条（一）

Step3．定义薄壁厚度。在“薄壁”命令条的同一厚度:文本框中输入薄壁厚度值为 1.0。单击右键确定。

图 5.14.2 所示的“薄壁”命令条（一）中的各选项说明如下。

- 选项：选中此选项，用于创建同一壁厚的薄壁特征。
- 选项：选中此选项，用于选择要移除的面。
- 选项：选中此选项，用于创建不同一壁厚的薄壁特征。
- 选项：选中此选项，用于将指定的壁厚向零件表面外偏置。
- 选项：选中此选项，用于将指定的壁厚向零件表面内偏置。
- 选项：选中此选项，用于在零件表面将指定的壁厚对中。

Step4．选择要移除的面。在系统提示下，选择图 5.14.1a 所示的模型表面为要移除的面。单击右键确定。

注意：这里可再选取其他曲面来添加实体上要去除的表面。

Step5．单击窗口中的 预览 按钮，单击 完成 按钮，完成薄壁特征的创建。

2．多壁厚薄壁

利用多壁厚薄壁，可以生成在不同面上具有不同壁厚的薄壁特征。

下面以图 5.14.3 所示的简单模型为例，说明创建多壁厚薄壁特征的一般过程。

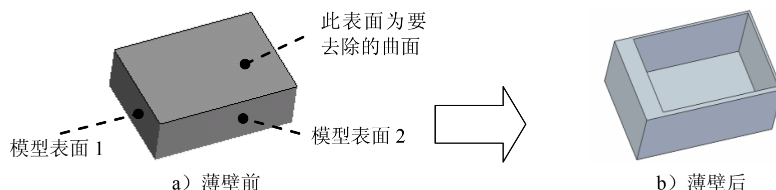


图 5.14.3 薄壁特征

Step1．打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.14\shell_2.par。

Step2．选择命令。在 实体 区域中单击 按钮，系统弹出“薄壁”命令条（一）。

然后选中选项。

Step3．定义薄壁厚度。

（1）选择图 5.14.3a 所示的模型表面 1 为指定厚度的面，然后在图 5.14.4 所示的“薄壁”命令条（二）中的非同一厚度文本框中输入厚度值为 8。单击右键确认。

（2）选择图 5.14.3a 所示的模型表面 2 为指定厚度的面，然后在“薄壁”命令条（二）中的非同一厚度文本框中输入厚度值为 2。单击右键确认。



图 5.14.4 “薄壁”命令条（二）

Step4．选择要移除的面。在“薄壁”命令条中选择选项，选择图 5.14.3a 所示的去除面，单击右键确认。

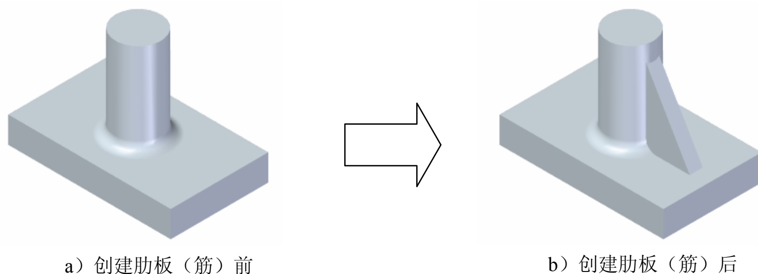
Step5．在“薄壁”命令条中选择选项，在同一厚度:文本框中输入薄壁厚度值为 1.0。

Step6．单击窗口中的预览按钮，单击完成按钮，完成薄壁特征的创建。

5.15 肋板（筋）特征

肋板（筋）设计是用来加固零件的，也常用来防止出现不需要的折弯。肋板（筋）特征的创建过程与拉伸特征基本相似，不同的是肋板（筋）特征的截面草图是不封闭的，筋（肋）的截面只是一条直线。

下面以图 5.15.1 所示的模型为例，说明创建筋（肋）特征的一般过程。



a）创建肋板（筋）前　　b）创建肋板（筋）后

图 5.15.1 肋板（筋）特征

Step1．打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.15\rib_02.par。

Step2．选择命令。在实体区域中单击薄壁下的小三角，选择肋板命令。

Step3．定义（肋板）特征的截面草图。

（1）选择草图平面。完成上步操作后，系统弹出图 5.15.2 所示的“肋板”命令条（一），在系统的提示下，选择前视图（XZ）平面作为肋板的草图平面，进入草图绘制环境。

（2）绘制截面的几何图形（即图 5.15.3 所示的直线）。

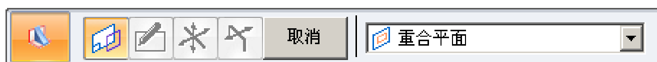


图 5.15.2　“肋板”命令条（一）

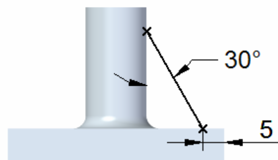


图 5.15.3　截面草图

（3）建立几何约束和尺寸约束，并将尺寸修改为设计要求的尺寸，如图 5.15.3 所示。

（4）单击按钮，退出草图绘制环境。

Step4. 定义肋板（筋）特征的参数。

（1）定义筋（肋）的厚度。在图 5.15.4 所示的“肋板”命令条（二）的厚度文本框中输入厚度值为 4.0。

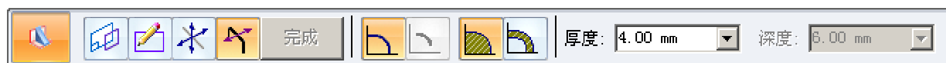


图 5.15.4　“肋板”命令条（二）

（2）定义筋（肋）的生成方向。移动鼠标将延伸方向调整至图 5.15.5 所示的位置后单击。

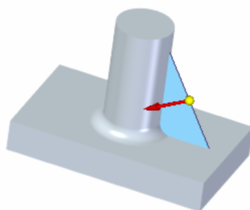
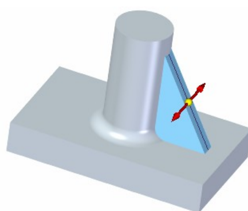


图 5.15.5　定义肋板（筋）的生成方向

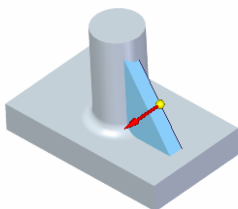
Step5. 单击窗口中的完成按钮，然后单击取消按钮，完成肋板（筋）特征的创建。

图 5.15.4 所示的“肋板”命令条（二）中的各选项说明如下。

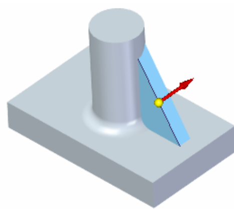
- 选项：选中此选项，用于指定特征的拉伸方向。
- 选项：选中此选项，用于选择要创建特征的轮廓的一侧。肋板方向可以是向左、向右或者双向拉伸，如图 5.15.6 所示。



a）双向



b）左侧



c）右侧

图 5.15.6　轮廓一侧形式

5.16 参考几何体

Solid Edge 中的参考几何体包括基准面、基准坐标系和点等基本几何元素，这些几何元素可作为其他几何体构建时的参照，在创建零件的一般特征、曲面、零件的剖切面以及装配中起着非常重要的作用。基准面和基准坐标系有直接的创建工具，基准点只能在草绘中创建。本节主要介绍基准平面和坐标系的创建方法。

5.16.1 基准平面

基准平面也称基准面。在创建一般特征时，如果模型上没有合适的平面，用户可以创建基准平面作为特征截面的草图平面及其参考平面。

在绘制草图时也可以根据一个基准平面进行标注，就好像它是一条边。基准平面的大小可以调整，以使其看起来适合零件、特征、曲面、边、轴或半径。

要选择一个基准平面，可以在路径查找器中选择其名称，或在图形区中选择它的一条边界。

1. 创建基准平面的一般过程

下面以一个范例来说明创建基准平面的一般过程。如图 5.16.1 所示，现在要创建一个基准平面 4，使其穿过图中模型的一条边线，并与模型上的一个表面成 30° 的夹角。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.16\connecting_rod_plane1.par。

Step2. 选择命令，在平面区域中单击按钮，选择成角度命令。

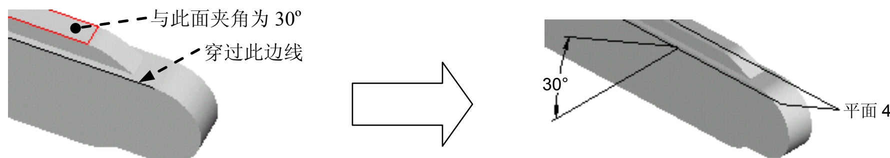


图 5.16.1 基准面的创建

Step3. 定义基准面的参考实体。选取图 5.16.2 所示的面 1 与面 2 为参考平面。然后再选取面 1 为旋转的基准面。系统弹出图 5.16.3 所示的“基准面”命令条。

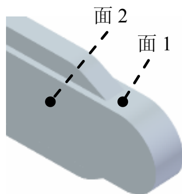


图 5.16.2 参考平面选择



图 5.16.3 “基准面”命令条

Step4. 定义参数。在“基准面”命令条的角度(A):文本框中输入角度值为 30.0。旋转方向可参考图 5.16.1。单击左键确定，完成特征的创建。

2. 创建平行于选定平面或面的参考平面

Step1. 选择命令，在平面区域中单击按钮，选择平行命令。

Step2. 选取某一参考平面，然后在“基准面”命令条后的下拉列表中输入要偏距的距离。

Step3. 移动鼠标切换偏移的方向，单击鼠标左键完成偏距基准面的创建。

3. 创建垂直于选定平面或面的参考平面

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.16\connecting_rod_plane2.par。

Step2. 选择命令，在平面区域中单击按钮，选择垂直命令。

Step3. 定义基准面的参考实体。选取图 5.16.4 所示的面 1 与面 2 为参考平面，然后再选取面 1 为旋转的基准面。

Step4. 单击左键确定，完成基准面的创建。

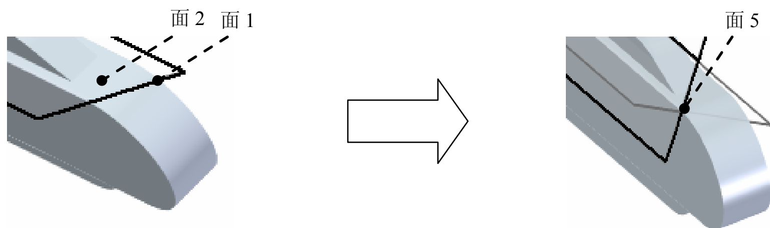


图 5.16.4 基准面的创建

4. 创建垂直于选定曲线的参考平面

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.16\connecting_rod_plane3.par。

Step2. 选择命令，在平面区域中单击按钮，选择垂直于曲线命令。

Step3. 定义基准面的参考实体。选取图 5.16.5 所示的曲线为参考线。然后再选取点 1。

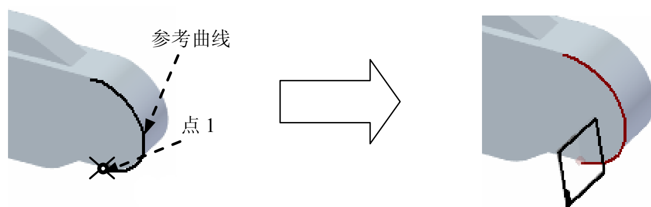


图 5.16.5 基准面的创建

Step4. 单击左键确定即可创建通过点 1 且垂直于参考曲线的平面。

5．创建相切于选定曲面的参考平面

Step1．打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.16\connecting_rod_plane4.par。

Step2．选择命令，在平面区域中单击按钮，选择相切命令。

Step3．定义基准面的参考实体。选取图 5.16.6 所示的曲面为参考曲面。在“基准面”命令条角度(A):后的文本框中输入 80。

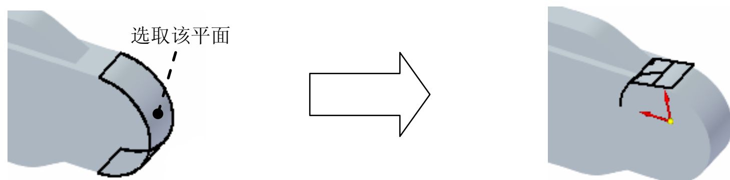


图 5.16.6　基准面的创建

Step4．调整方向至图 5.16.6 所示方向，单击鼠标左键，完成基准面的创建。

6．控制基准平面的显示大小

尽管基准平面实际上是一个无穷大的平面，但在默认情况下，系统根据模型大小对其进行缩放显示。显示的基准平面的大小随零件尺寸的不同而改变。除了那些即时生成的平面以外，其他所有基准平面的大小都可以加以调整，以适应零件、特征、曲面、边、轴或半径。操作步骤如下。

Step1．在路径查找器上单击一基准面，然后右击，从系统弹出的快捷菜单中选择动态编辑命令。系统弹出图 5.16.7 所示的“动态编辑”命令条（通过双击某一基准面，系统也会弹出“动态编辑”命令条）。

Step2．要确定基准平面的显示大小，有如下两种方法。

方法一：在“动态编辑”命令条中通过调整X:与Y:后的文本框中数值的大小来调整基准面的大小。

方法二：通过拖到图形区基准面上的八个控制点（图 5.16.8）来调整基准面的大小。



图 5.16.7　“动态编辑”命令条

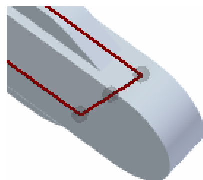


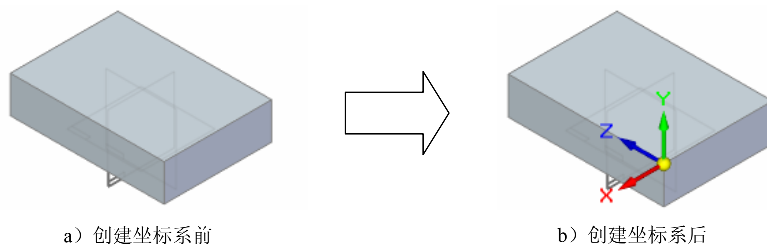
图 5.16.8　基准面中的控制点

5.16.2　坐标系

“坐标系（coordinate）”按钮的功能是在零件设计模块中创建坐标系，作为其他实体

创建的参考元素。

下面介绍图 5.16.9b 所示的坐标系的创建过程。



a）创建坐标系前　　　　b）创建坐标系后

图 5.16.9　创建坐标系

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.16\csys_create.par。

Step2. 选择命令。在平面区域中单击按钮。系统弹出图 5.16.10 所示的“坐标系选项”对话框。

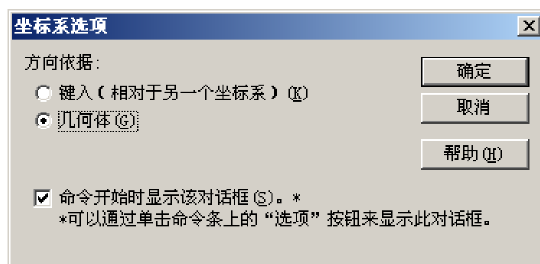


图 5.16.10　“坐标系选项”对话框

Step3. 单击确定按钮。系统弹出图 5.16.11 所示的“坐标系”命令条。

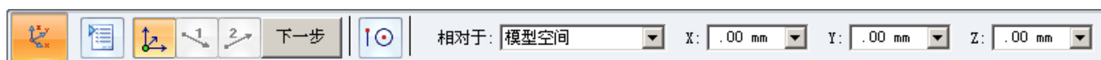


图 5.16.11　“坐标系”命令条

Step4. 选取图 5.16.12 所示的点为坐标系的原点，选取边线 1 为 X 方向的参考线，单击右键确定。调整 X 向正方向如图 5.16.13 所示，单击鼠标左键；选取边线 2 为 Y 方向的参考线，单击右键确定。调整 Y 向正方向如图 5.16.14 所示，单击鼠标左键。单击完成按钮，单击下一步按钮。单击取消按钮，完成坐标系的创建。

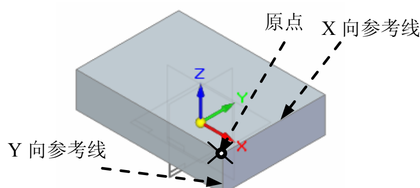


图 5.16.12　参考点与参考线

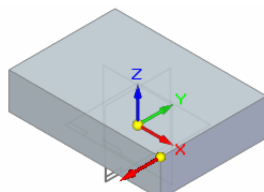


图 5.16.13　X 向正方向

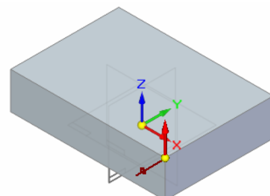


图 5.16.14　Y 向正方向

5.17 特征的重新排序及插入操作

5.17.1 概述

在 5.14 节中，曾提到对一个零件进行薄壁时，零件中特征的创建顺序非常重要，如果各特征的顺序安排不当，薄壁特征会生成失败，有时即使能生成薄壁，但结果也不符合设计的要求。

可按下面的操作方法进行验证。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.17\wine_bottle.par。

Step2. 将底部圆角半径从 R5 改为 R15，会看到模型的底部出现多余的实体区域，如图 5.17.1 所示。显然这不符合设计意图，之所以会产生这样的问题，是因为圆角特征和薄壁特征的顺序安排不当，解决办法是将圆角特征调整到薄壁特征的前面，这种特征顺序的调整就是特征的重新排序。

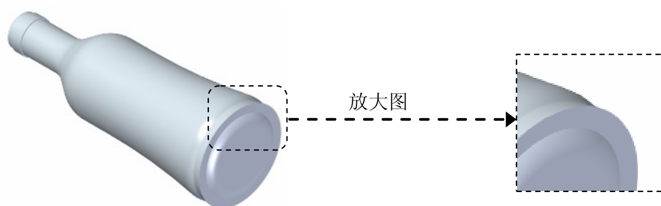


图 5.17.1 注意薄壁特征的顺序

5.17.2 重新排序的操作方法

这里以前面的酒瓶（wine_bottle）为例，说明特征重新排序（Reorder）的操作方法。如图 5.17.2 所示，在零件的路径查找器中，单击瓶底“倒圆 2”特征，按住左键不放并拖动鼠标，拖至“薄壁”特征的上面，然后松开左键，这样瓶底倒圆角特征就调整到薄壁特征的前面了。

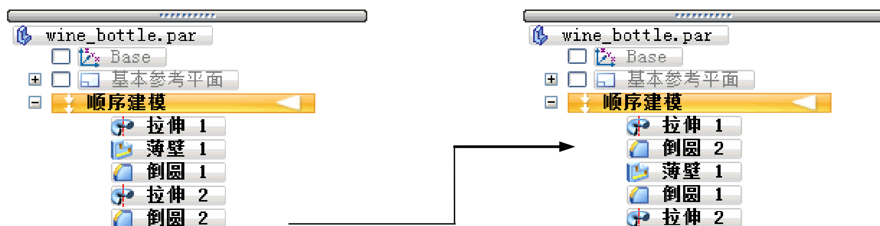


图 5.17.2 特征的重新排序

注意：特征的重新排序（Reorder）是有条件的，条件是不能将一个子特征拖至其父特征的前面。例如在这个酒瓶的例子中，不能把瓶口的伸出项（旋转）特征 **拉伸 2** 移到完全圆角特征 **倒圆 1** 的前面，因为它们存在父子关系，该伸出项特征是完全圆角的子特征。为什么存在这种父子关系呢？这要从该伸出项特征的创建过程说起，从图 5.17.3 可以看出，在创建该伸出项特征的草绘截面时，选取了属于倒圆 1 的一条边线为草绘参考，同时截面的定位尺寸 5.0 以这条边为参考进行标注，这样就在该伸出项特征与完全圆角间建立了父子关系。

如果要调整有父子关系的特征的顺序，必须先解除特征间的父子关系。解除父子关系有两种办法：一是改变特征截面的标注参考基准或约束方式；二是特征的重新定义（Reroute），即改变特征的草图平面和草图平面的参考平面。

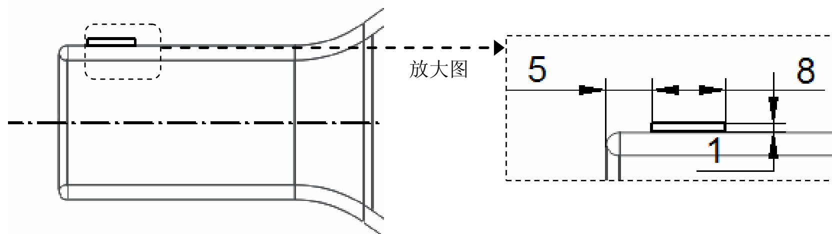


图 5.17.3　查看草绘标注

5.17.3　特征的插入操作

在 5.17.2 节的酒瓶的练习中，当所有的特征完成以后，假如还要添加一个图 5.17.4 所示的切削旋转特征，并要求该特征添加在模型的底部圆角特征的后面、薄壁特征的前面（图 5.17.4），利用“特征的插入”功能可以满足这一要求。下面说明其操作过程。

Step1. 定义添加特征的位置。在路径查找器中选中 **倒圆 2** 并右击，在系统弹出的快捷菜单中选择 转到 命令，如图 5.17.5 所示。



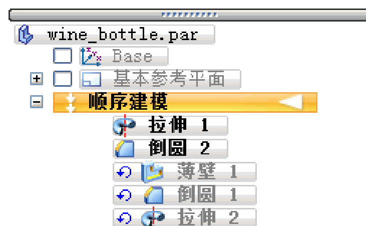


图 5.17.4　切削旋转特征　　　　图 5.17.5　特征的插入操作

Step2. 定义添加的特征。

（1）选择命令。在 实体 区域中单击 按钮。

（2）定义截面草图。选择前视图（XZ）平面作为草图平面，绘制图 5.17.6 所示的截面草图。

（3）完成草图绘制后，单击按钮，选取图 5.17.6 所示线为旋转轴，单击“关闭草图”按钮，退出草图绘制环境。

Step3. 定义旋转属性。在“旋转”命令条的角度(A):文本框中输入 360.0。在图形区空白区域单击。

Step4. 单击窗口中的完成按钮，单击取消按钮，完成旋转切削的定义。

Step5. 完成旋转切削特征的创建后，选中拉伸 2并右击，选择转到命令，显示所有特征。

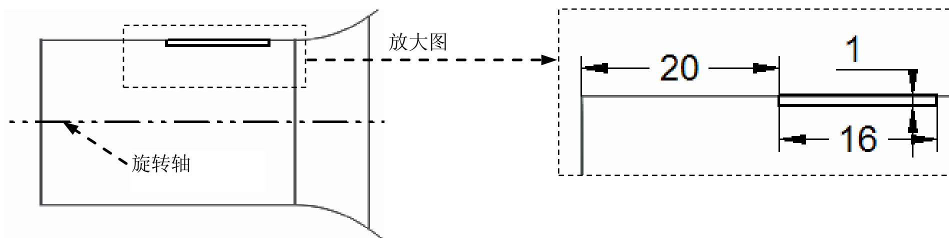


图 5.17.6　绘制截面草图

5.18　特征生成失败及其解决方法

在特征创建或重定义时，由于给定的数据不当或参考的丢失，会出现特征生成失败。下面就特征生成失败的情况进行讲解。

5.18.1　特征生成失败的出现

这里还是以酒瓶（wine_bottle）为例进行说明。如果进行下列“编辑定义”操作，将会产生特征生成失败。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.18\ wine_bottle_fail.par。

Step2. 在图 5.18.1 所示的路径查找器中，先单击完全圆角标识 倒圆 1，然后右击，从系统弹出的快捷菜单中选择编辑定义命令。

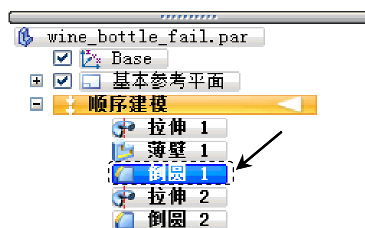


图 5.18.1　路径查找器

Step3. 在“倒圆”命令条中选择选项，在半径文本框中输入半径值为 0.6，单击 Enter 键确认，单击完成按钮，系统弹出图 5.18.2 所示的特征失败提示条，此时路径查找器中“拉伸 2”前多出一个箭头，如图 5.18.3 所示。前面曾讲到，该特征截面中的一个尺寸（5.0）的标注是以圆角 1 为参考的，重定义后，圆角 1 的形状变化较大，瓶口旋转特征截面的参考便丢失，所以便出现特征生成失败。

说明：若系统没有弹出图 5.18.2 所示的对话框，读者可单击路径查找器中的按钮，然后将提示条选中。

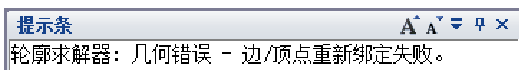


图 5.18.2 特征失败提示条



图 5.18.3 路径查找器

5.18.2 特征生成失败的解决方法

1. 解决方法一：删除特征

从图 5.18.3 所示的路径查找器中选择 拉伸 2，右击，在系统弹出的图 5.18.4 所示的快捷菜单中选择删除命令，在系统弹出的删除对话框中选择确定，删除后的模型如图 5.18.5 所示。

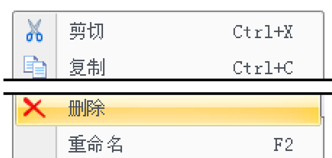


图 5.18.4 快捷菜单

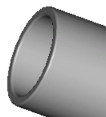


图 5.18.5 删除操作后的模型

2. 解决方法二：重定义特征

Step1. 从图 5.18.3 所示的路径查找器中选择 拉伸 2，右击，在系统弹出的图 5.18.6 所示的快捷菜单中选择编辑轮廓命令，然后系统会弹出图 5.18.7 所示的命令条。



图 5.18.6 快捷菜单

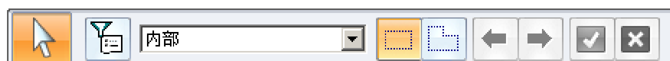


图 5.18.7 “参考”命令条

Step2. 在草绘环境中，相对新的参考进行尺寸标注（即标注 195.0 这个尺寸），如图 5.18.8 所示。完成后，单击命令条中的按钮。

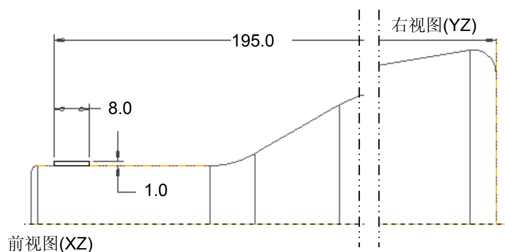


图 5.18.8 重定义特征

5.19 特征的复制

特征的复制（Copy）命令用于创建一个或多个特征的副本，Solid Edge 的特征复制包括一般复制和镜像复制，下面分别介绍其操作过程。

5.19.1 特征的一般复制

特征的一般复制是使用“复制”和“粘贴”命令，以不同的草绘平面和尺寸参考来创建特征的副本。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.19\copy.par。

Step2. 选择要复制的特征。在图形区中选取要复制的圆柱体拉伸特征（或在路径查找器中选择“拉伸 2”特征）。

Step3. 选择复制命令。在剪贴板区域选择命令。

Step4. 选择粘贴命令。在剪贴板区域选择命令。系统弹出图 5.19.1 所示的“特征集信息”对话框。

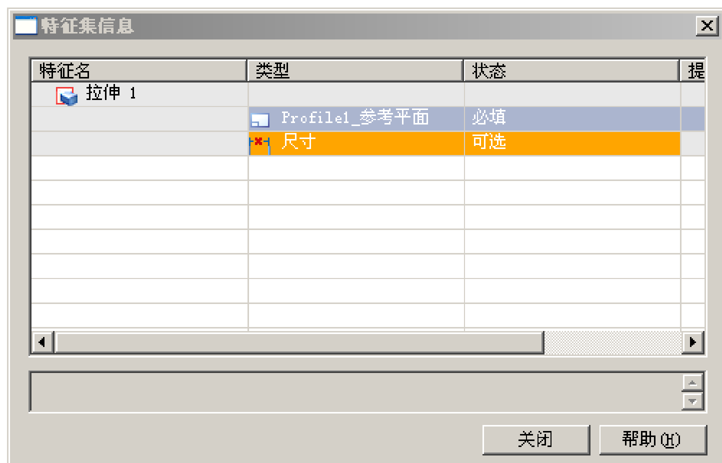


图 5.19.1 “特征集信息”对话框

Step5. 放置复制的特征。将鼠标指针移动至图 5.19.2 所示的位置，单击鼠标左键确定。

Step6. 定义附加尺寸的参考边线。 选取图 5.19.3 所示的边线。完成一般复制的操作。

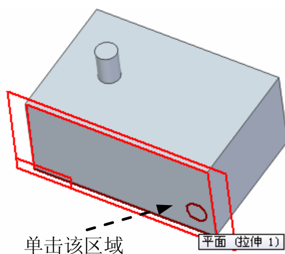


图 5.19.2　放置位置

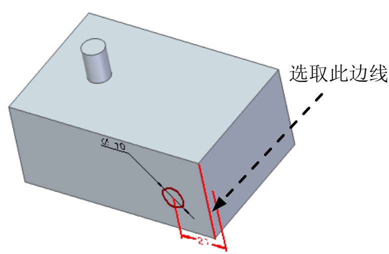


图 5.19.3　参考边线

5.19.2　特征的镜像复制

特征的镜像复制就是将源特征相对一个平面（这个平面称为镜像中心平面）进行镜像，从而得到源特征的一个副本。如图 5.19.4b 所示，对这个圆柱体拉伸特征进行镜像复制的操作过程如下。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.19\copy_mirror.par。

Step2. 选择命令。在阵列区域中单击镜像后的小三角，选择镜像复制特征命令，系统弹出图 5.19.5 所示的“镜像”命令条。

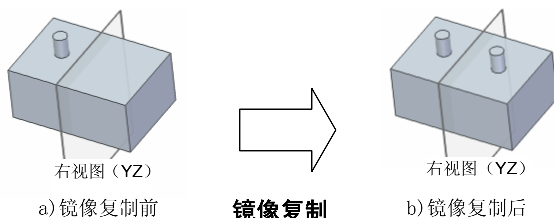


图 5.19.4　镜像复制特征

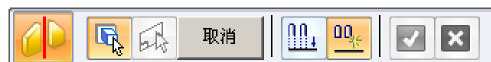


图 5.19.5　“镜像”命令条

图 5.19.5 所示的“镜像”命令条的说明如下。

- ☑ 选项：用于定义要复制的特征。
- ☑ 选项：用于定义镜像中心平面。
- ☑ 选项：使用“快速”选项构造特征，“快速”选项的处理速度非常快，但如果有任何成员遇到与正在进行阵列或镜像处理的特征不一致的几何体时，不能使用此选项。如果快速阵列或镜像失败，应选择“智能”选项并重新计算特征。
- ☑ 选项：使用“智能”选项构造特征。“智能”选项需要更长的处理时间，但能处理更多的情况。当单个成员遇到与正在进行阵列或镜像处理的特征不一致的几何体时，可以使用“智能”选项。

Step3. 选取要镜像的特征。在图形区中选取要镜像复制的圆柱体拉伸特征（或在路径查找器中选择“拉伸 2”特征）。单击按钮，完成特征的选取，

Step4. 定义镜像中心平面。完成上步操作后，在系统的提示下选取右视图（YZ）平面作为镜像中心平面。

Step5. 单击“镜像”命令条中的完成按钮，完成镜像操作。

5.20　特征的阵列

特征的阵列（Pattern）命令用于创建一个特征的多个副本，阵列的副本称为“实例”。阵列可以是矩形阵列（图 5.20.1），也可以是环形阵列，还可以是沿曲线的阵列。在阵列时，各个实例的大小也可以递增变化。下面将分别介绍其操作过程。

5.20.1　矩形阵列

下面介绍图 5.20.1 中圆柱体特征的矩形阵列的操作过程。

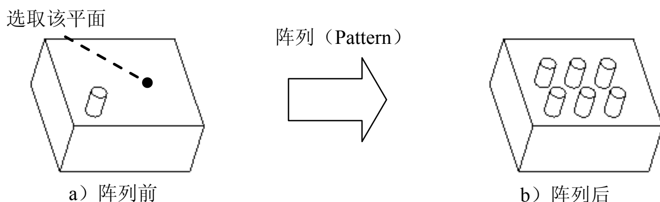


图 5.20.1　创建矩形阵列

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.20\pattern_rec.par。

Step2. 选择命令。在阵列区域中单击阵列按钮，系统弹出图 5.20.2 所示的“阵列”命令条（一）。

Step3. 选择要阵列的特征。在图形区中选取圆柱体特征（或在路径查找器中选择“拉伸 1”特征）。单击按钮，完成特征的选取。

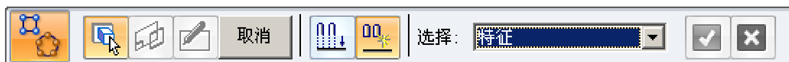


图 5.20.2　“阵列”命令条（一）

Step4. 选择阵列草图平面。选取图 5.20.1 所示的面为阵列草图平面，系统弹出图 5.20.3 所示的“阵列”命令条（二）。

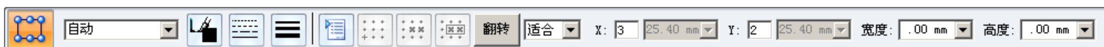


图 5.20.3　“阵列”命令条（二）

图 5.20.3 所示的“阵列”命令条（二）的说明如下。

☑ 自动 下拉列表：用于设置活动样式。该选项仅当处理草图时才可以用。
☑ 选项：用于设置绘制颜色。
☑ 选项：用于设置绘制线条类型和样式。
☑ 选项：用于设置线条宽度。
☑ 选项：用于显示“交错选项”对话框。
☑ 选项：用于定义要阵列的图样。作为活动参考点的图样显示为粗体 X。
☑ 选项：使用指定要抑制的阵列事项。
☑ 选项：用于定义要复制的特征。
☑ 翻转 选项：用于指定已抑制的实例是在草图内部还是外部。
☑ 适合 选项：用于指定 X 和 Y 方向上的实例数，以及阵列轮廓的高度和宽度。软件计算 X 和 Y 间隔。
☑ 填充 选项：用于指定 X 和 Y 间隔，以及阵列轮廓的高度和宽度。软件计算 X 和 Y 方向上的实例数量。
☑ 固定 选项：用于指定 X 和 Y 方向上的实例数，以及 X 和 Y 间隔。软件计算图样轮廓的高度和宽度。
☑ X: 3 文本框：用于设置 X 轴上的阵列数。
☑ 25.40 mm 下拉列表：用于指定 X 轴上的各图样之间的距离。
☑ Y: 2 文本框：用于设置 Y 轴上的阵列数。
☑ 25.40 mm 下拉列表：用于指定 Y 轴上的各图样之间的距离。
☑ 宽度: .00 mm 选项：用于指定矩形阵列轮廓的宽度。
☑ 高度: .00 mm 选项：用于指定矩形阵列轮廓的高度。

Step5. 绘制矩形阵列轮廓。单击 特征 区域中的 按钮，绘制图 5.20.4 所示的矩形阵列轮廓。

说明：若此时 按钮处于被选择的状态，则可以直接在绘图区域绘制矩形，不需再选择草图中的“矩形”命令。

Step6. 设置矩形阵列参数。

（1）定义阵列类型。在“阵列”命令条 翻转 后的下拉列表中选择 固定。

（2）定义阵列参数。在“阵列”命令条 X: 后的文本框中输入阵列个数为 3，输入间距值为 40.0。在“阵列”命令条 Y: 后的文本框中输入阵列个数为 2，输入间距值为 30.0。然后右击。

（3）单击 按钮，退出草绘环境。

Step7. 单击 完成 按钮，完成后的模型如图 5.20.1b 所示。

5.20.2 环形阵列

特征的环形阵列就是将源特征以圆周排列方式进行复制，使源特征产生多个副本。如图 5.20.5 所示，对切除拉伸特征进行环形阵列的操作过程如下。

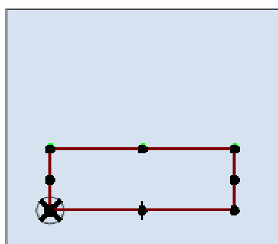
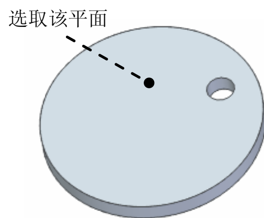
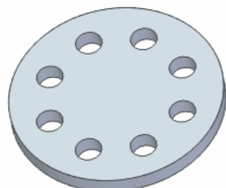


图 5.20.4 矩形阵列轮廓



a）阵列前



b）阵列后

图 5.20.5 创建环形阵列

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.20\pattern_3.par。

Step2. 选择命令。在阵列区域中单击阵列按钮，系统弹出图 5.20.2 所示的“阵列”命令条（一），选择步骤类型为。

Step3. 选择要阵列的特征。在图形区中选取孔特征（或在路径查找器中选择“孔 1”特征）。单击按钮，完成特征的选取。

Step4. 选择阵列草图平面。选取图 5.20.5a 所示的面为阵列草图平面，系统弹出图 5.20.3 所示的“阵列”命令条（二）。

Step5. 绘制环形阵列轮廓。单击特征区域中的按钮，绘制图 5.20.6 所示的圆并确定阵列方向，单击左键确认（注：圆心要与坐标原点重合，对于圆的大小没有要求）。

（1）定义阵列类型。在“阵列”命令条翻转后的下拉列表中选择适合。

（2）定义阵列参数。在“阵列”命令条计数(C):后的文本框中输入阵列个数为 8，并按 Enter 键确认。

（3）单击按钮，退出草绘环境。

Step6. 在命令条中单击完成按钮，完成后的模型如图 5.20.5b 所示。

5.20.3 沿曲线的阵列

下面介绍图 5.20.7b 中切除特征的沿曲线的阵列的操作过程。

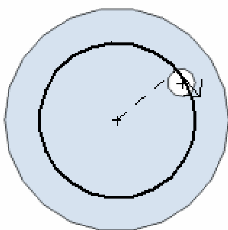
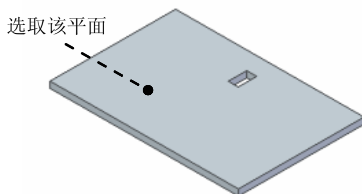
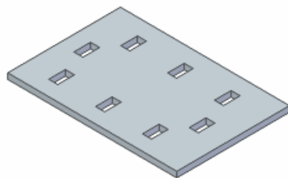


图 5.20.6 环形阵列轮廓



a）阵列前



b）阵列后

图 5.20.7 创建沿曲线的阵列

Step1．打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.20\curve_pattern.par。

Step2．选择命令。在 阵列 区域中单击 沿曲线 按钮，系统弹出图 5.20.8 所示的“沿曲线阵列”命令条（一）。选择步骤类型为 。

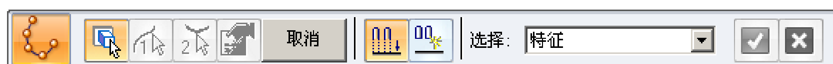


图 5.20.8　“沿曲线阵列”命令条（一）

Step3．选择要阵列的特征。在图形区中选取切除特征（或在路径查找器中选择“除料1”特征）。单击 按钮完成特征的选取。

Step4．选择阵列曲线。在“沿曲线阵列”命令条（一）选择：后的下拉列表中选择 链 选项。然后在绘图区域选择草图 1 为阵列曲线。单击 按钮完成阵列曲线的选取。

Step5．选择锚点。在绘图区域选取图 5.20.9 所示的点。移动鼠标将阵列方向调整至图 5.20.10 所示的方向，单击鼠标左键。在“沿曲线阵列”命令条 个数：后的文本框中输入 8，单击鼠标左键。系统弹出图 5.20.11 所示的“沿曲线阵列”命令条（二），在“沿曲线变化的类型”下拉列表中选择 简单 。

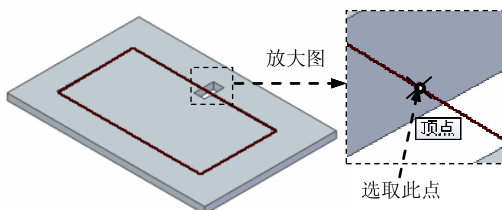


图 5.20.9　选择锚点

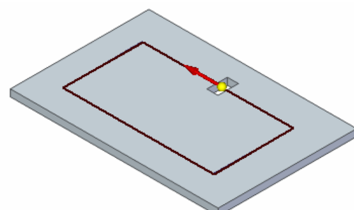


图 5.20.10　阵列方向

Step6．在“沿曲线阵列”命令条（二）中单击 预览 按钮，单击 完成 按钮。完成后的模型如图 5.20.7b 所示。



图 5.20.11　“沿曲线阵列”命令条（二）

图 5.20.11 所示的“沿曲线阵列”命令条（二）的说明如下。

☑ 简单 选项：所阵列的特征始终与源特征保持相同的角度，如图 5.20.12 所示。

☑ 跟随曲线 选项：所阵列的特征与曲线的角度始终和源特征与曲线的角度相同，如图 5.20.13 所示。

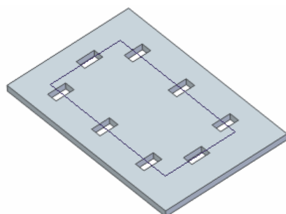


图 5.20.12　线性阵列

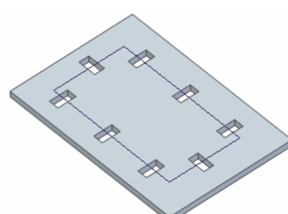


图 5.20.13　完全阵列

☑ 使用曲面跟随选项：阵列实例沿着曲面进行变化，如图 5.20.14 所示。

☑ 使用平面跟随选项：用于根据源特征和副本投影到平面上的投影来确定实例的方向，如图 5.20.15 所示。

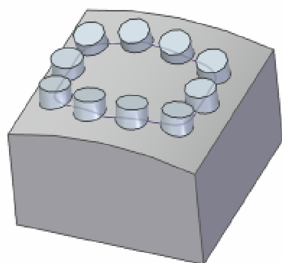


图 5.20.14　完全（从曲面）阵列

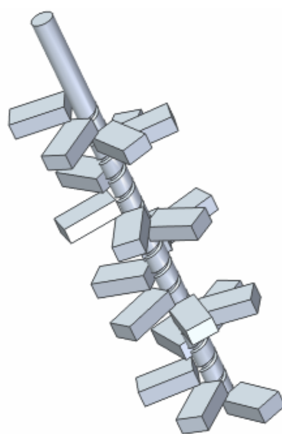


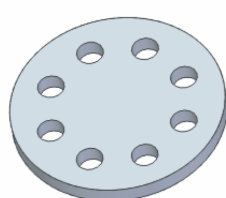
图 5.20.15　从平面阵列

5.20.4　删除阵列

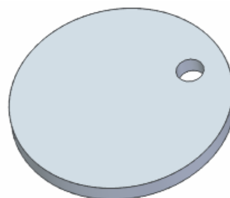
下面以图 5.20.16 所示的图形为例，说明删除阵列的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.20\delete_pattern.par。

Step2. 选择命令。如图 5.20.17 所示，在路径查找器中选择 阵列 1，右击，从系统弹出的快捷菜单中选择 删除 命令。



a）删除阵列前



b）删除阵列后

图 5.20.16　删除阵列



图 5.20.17　路径查找器

5.21　扫 掠 特 征

5.21.1　扫掠特征简述

如图 5.21.1 所示，扫掠（Sweep）特征是将一个截面沿着给定的轨迹“掠过”而生成的。要创建或重新定义一个扫掠特征，必须给定两大特征要素，即扫掠轨迹和扫掠截面。

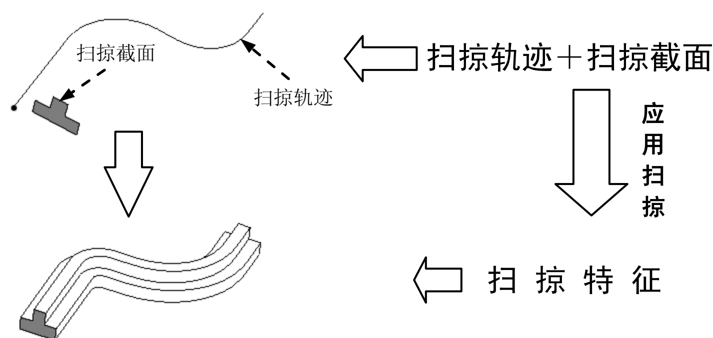


图 5.21.1　扫掠拉伸特征

5.21.2　创建扫掠拉伸特征的一般过程

下面以图 5.21.1 为例，说明创建扫掠拉伸特征的一般过程。

Step1. 新建一个零件模型。

Step2. 绘制扫掠轨迹曲线。

（1）在 草图 区域中单击按钮。

（2）选取俯视图（XY）平面作为草图平面，系统进入草绘环境。

（3）绘制并标注扫掠轨迹，如图 5.21.2 所示。

（4）单击按钮，退出草绘环境，完成后的草图如图 5.21.3 所示。

Step3. 创建图 5.21.4 所示的平面 4。在 平面 区域中单击按钮，选择 垂直于曲线 命令。选取图 5.21.4 所示的线的端点，单击鼠标左键，完成平面 4 的创建。

Step4. 绘制扫掠截面。

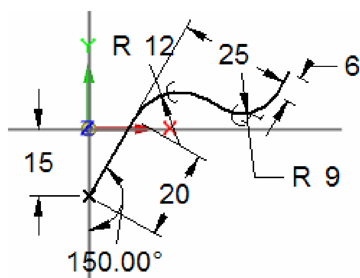


图 5.21.2　扫掠轨迹（草绘环境）

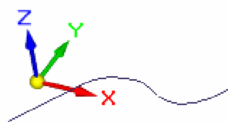


图 5.21.3　扫掠轨迹（建模环境）

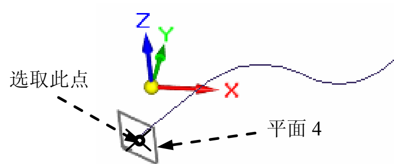


图 5.21.4　创建平面 4

（1）在 草图 区域中单击按钮。

（2）选取平面 4 作为草图平面，系统进入草绘环境。

（3）绘制并标注扫掠截面，如图 5.21.5 所示。

（4）单击按钮，退出草绘环境，完成后的草图如图 5.21.6 所示。

Step5. 选择“扫掠”命令。在 实体 区域中单击后的小三角，选择 扫掠 命令后，系统弹出图 5.21.7 所示的“扫掠选项”对话框。

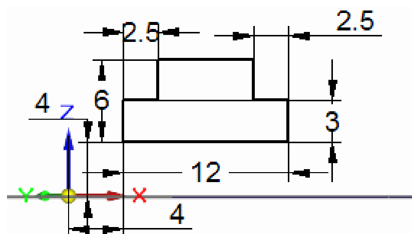
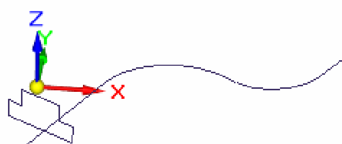


图 5.21.5　扫掠截面（草绘环境）


图 5.21.6　扫掠截面（建模环境）

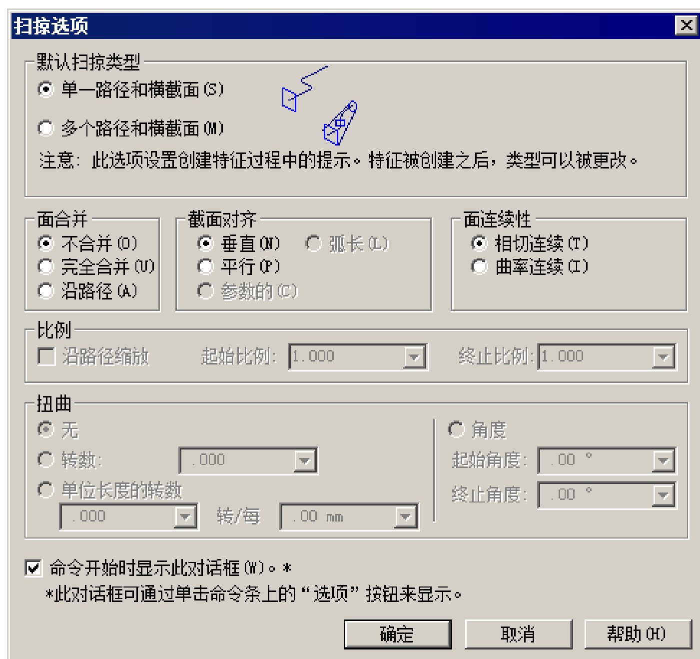


图 5.21.7　“扫掠选项”对话框

图 5.21.7 所示的“扫掠选项”对话框的部分选项说明如下。

☑ 单一路径和横截面(S)选项：用于用单一路径和单一横截面来创建扫掠特征。

☑ 多个路径和横截面(M)选项：用于用多个路径和多个横截面来创建扫掠特征。可以使用最多三条路径曲线和多个横截面，如图 5.21.8 所示。

☑ 不合并(O)选项：不合并输出面。

☑ 完全合并(U)选项：将所有的面进行合并。

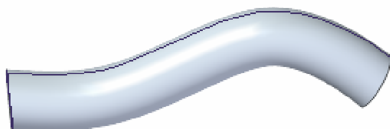

图 5.21.8　“多路径和横截面”扫掠拉伸命令

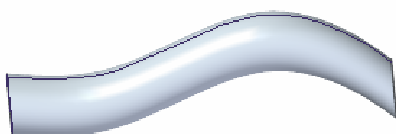
☑ 沿路径(A)选项：合并尽可能多的仅沿路径方向的面，给定输入集合体。

☑ 垂直(N)选项：指定横截面轮廓与路径曲线的法向平面保持固定关系，如图 5.21.9 所示。

☑ 平行(P)选项：指定横截面轮廓与横截面轮廓平面保持固定和平行的方向，如图 5.21.10 所示。

☑ 相切连续(T)选项：用于指定相邻扫掠段相切和连续，但不需要具有相同的曲率半径。


图 5.21.9 垂直


图 5.21.10 平行

☑ 曲率连续 (I) 选项：用于指定相邻扫掠段相切、连续且具有相同的曲率半径，这将使表面更平滑，而且在构造美观表面时也很有用。

Step6. 定义扫掠类型。在“扫掠选项”对话框的 默认扫掠类型 区域选中 单一路径和横截面 (S) 单选项。其他参数接受系统默认，单击 确定 按钮。系统弹出图 5.21.11 所示的“扫掠”命令条（一）。

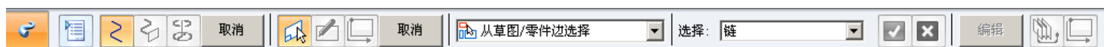


图 5.21.11 “扫掠”命令条（一）

图 5.21.11 所示的“扫掠”命令条（一）的说明如下。

☑ 按钮：用于显示“扫掠选项”对话框。

☑ 按钮：用于沿扫掠横截面构造特征路径。

☑ 按钮：用于定义要沿此路径扫掠的横截面轮廓。

☑ 按钮：用于为横截面轮廓定义锁定轴，只有在使用非平面路径和一个或多个横截面构造扫掠特征时可用。

Step7. 定义扫掠轨迹。在图形区中选取图 5.21.3 所示的扫掠轨迹。单击 按钮，完成扫掠轨迹的选取。

Step8. 定义扫掠横截面。在图形区中选取图 5.21.6 所示的扫掠截面。

Step9. 单击“扫掠”命令条中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成扫掠特征的创建。

说明：创建扫掠特征，必须遵循以下规则，否则扫掠可能失败。

- 相对于扫掠截面的大小，扫掠轨迹中的弧或样条半径不能太小，否则扫掠特征在经过该弧时会由于自身相交而出现特征生成失败。例如，图 5.21.2 中的圆角半径 R12 和 R9，相对于后面将要创建的扫掠截面不能太小。
- 对于“除料”（切削材料）类的扫掠特征，其扫掠轨迹不能自身相交。
- 对于填料类的扫掠特征而言，轮廓必须是封闭环，若是曲面扫掠，则轮廓可以是开环也可以是闭环。
- 路径可以为开环或闭环。
- 路径可以是一张草图、一条曲线或模型边线。
- 路径的起点必须位于轮廓的基准面上。

- 不论是截面、路径还是所要形成的实体，都不能出现自相交叉的情况。

5.21.3 创建扫掠除料特征的一般过程

下面以图 5.21.12 为例，说明创建扫掠除料特征的一般过程。

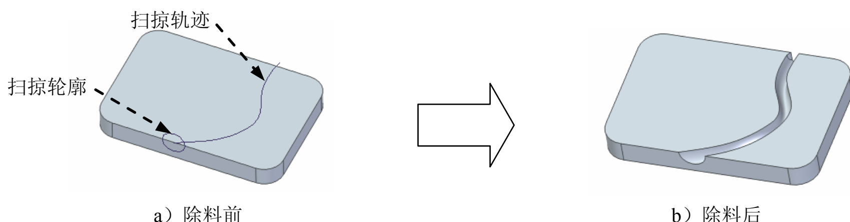


图 5.21.12 扫掠除料特征

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.21\ sweep_cut.par。

Step2. 选择“扫掠”命令。在 实体 区域中单击 后的小三角，选择 扫掠 命令后。系统弹出图 5.21.7 所示的“扫掠选项”对话框。

Step3. 定义扫掠类型。在“扫掠选项”对话框 默认扫掠类型 区域中选中 单一路径和横截面(S) 单选项。其他参数接受系统默认设置，单击 确定 按钮。系统弹出图 5.21.13 所示的“扫掠”命令条（二）。

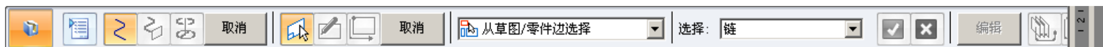


图 5.21.13 “扫掠”命令条（二）

Step4. 定义扫掠轨迹曲线。在图形区域选取图 5.21.12a 所示的扫掠轨迹曲线。单击 按钮，完成扫掠轨迹曲线的选取。

Step5. 定义扫掠横截面。在图形区域选取图 5.21.12a 所示的扫掠截面。

Step6. 单击命令条中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成扫掠除料特征的创建。

5.22 放 样 特 征

5.22.1 放样特征简述

将一组不同的截面沿其边线用过渡曲面连接形成一个连续的特征，就是放样特征。放样特征分为凸台放样特征和切除放样特征，分别用于生成实体和切除实体。放样特征至少需要两个截面，且不同截面应预先绘制在不同的草图平面上。图 5.22.1 所示的放样特征是由三个平行的截面放样而成的。

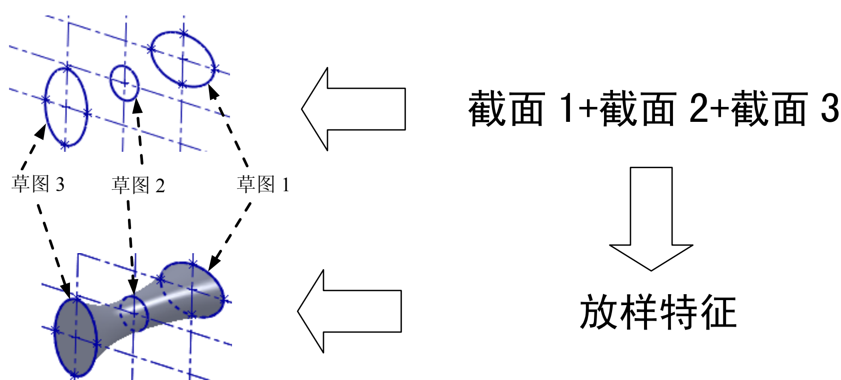


图 5.22.1　放样拉伸特征

5.22.2　创建放样拉伸特征的一般过程

下面以图 5.22.1 所示的实体为例，说明创建填料放样特征的一般过程。

Step1．新建一个零件模型，进入建模环境。

Step2．创建图 5.22.2 所示的平面 4。

（1）在平面区域中单击按钮，选择平行选项。

（2）在绘图区域选取前视图（XZ）平面作为参考平面。在距离:后的下拉列表中输入偏移距离为 50。偏移方向参考图 5.22.2 所示。

（3）单击完成平面 4 的创建。

Step3．创建图 5.22.3 所示的平面 5。

（1）在平面区域中单击按钮，选择平行选项。

（2）在绘图区域选取平面 4 为参考平面。在距离:后的下拉列表中输入偏移距离为 50。

（3）偏移方向参考图 5.22.3 所示。单击完成平面 5 的创建。

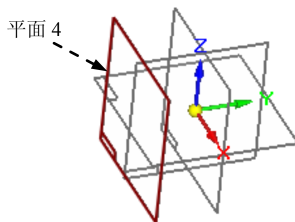


图 5.22.2　平面 4

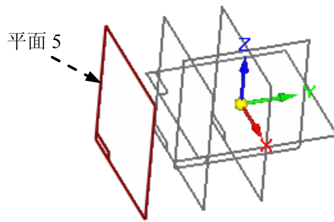


图 5.22.3　平面 5

Step4．创建图 5.22.4 所示的草图 1。

（1）在草图区域中单击按钮。

（2）选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草图绘制环境。

（3）绘制图 5.22.4 所示的草图 1（注：椭圆长半轴长为 22.5，短半轴长为 12.5）。单击按钮，退出草绘环境。

（4）单击完成按钮，单击取消按钮，完成草图的绘制。

Step5. 创建图 5.22.5 所示的草图 2。

（1）在草图区域中单击按钮。

（2）选取平面 4 为草图平面，进入草图绘制环境。

（3）绘制图 5.22.5 所示的草图 2。单击按钮，退出草绘环境。

（4）单击完成按钮，单击取消按钮，完成草图的绘制。

Step6. 创建图 5.22.6 所示的草图 3。

（1）在草图区域中单击按钮。

（2）选取平面 5 为草图平面，进入草图绘制环境。

（3）绘制图 5.22.6 所示的草图 3（注：椭圆长半轴长为 12.5，短半轴长为 22.5）。单击按钮，退出草绘环境。

（4）单击完成按钮，单击取消按钮，完成草图的绘制。

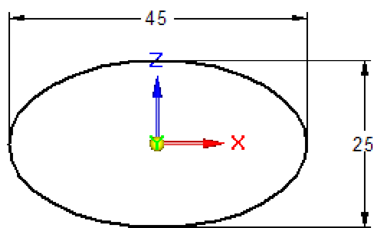


图 5.22.4 草图 1

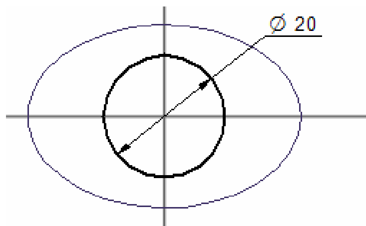


图 5.22.5 草图 2

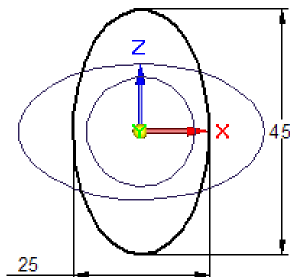


图 5.22.6 草图 3

Step7. 创建图 5.22.1 所示的放样 1。

（1）选择命令。在实体区域中单击后的小三角，选择放样命令后，系统弹出图 5.22.7 所示的“放样”命令条（一）。

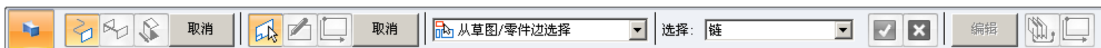


图 5.22.7 “放样”命令条（一）

图 5.22.7 所示的“放样”命令条（一）的说明如下。

- ☑ 选项：用于添加放样所需的横截面。
- ☑ 选项：用于定义放样体要依照的引导曲线。
- ☑ 选项：用于定义特征的深度或轮廓要延伸的距离以构造特征。
- ☑ 编辑选项：用于编辑现有的横截面的轮廓。选中此按钮，系统弹出图 5.22.8 所示的“放样”命令条（二）。

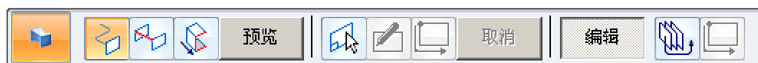


图 5.22.8 “放样”命令条（二）

☑ 选项：用于校正未按顺序创建的横截面的次序。选中此按钮，系统会弹出图 5.22.9 所示的“横截面顺序”对话框。

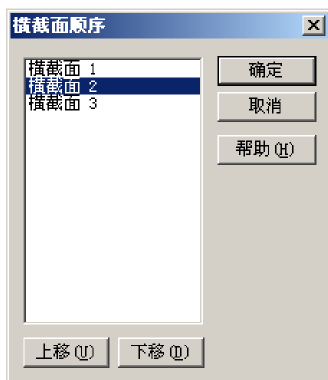


图 5.22.9 “横截面顺序”对话框

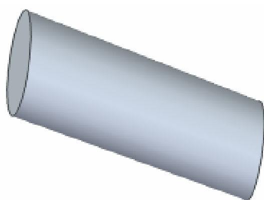
（2）选择截面轮廓。依次选取图 5.22.1 所示的草图 1、草图 2、草图 3。

（3）选择引导线。本例中不使用引导线。

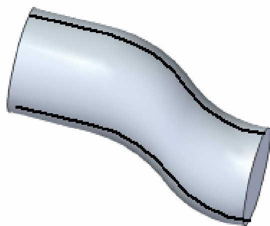
（4）单击“放样”命令条中的 预览 按钮，单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

注意：

- 放样特征实际上是利用截面轮廓以渐变的方式生成的，所以在选择的时候要注意截面轮廓的先后顺序，否则无法正确生成实体。
- 在图 5.22.9 所示的对话框中选择一个截面轮廓，单击 上移(U) 按钮或 下移(D) 按钮可以调整轮廓的顺序。
- 使用引导线放样时，可以使用一条或多条引导线来连接轮廓，引导线可控制放样实体的外部轮廓。需注意的是，引导线与轮廓之间应存在几何关系，否则无法生成目标放样实体，如图 5.22.10 所示。



a）不添加引导线放样

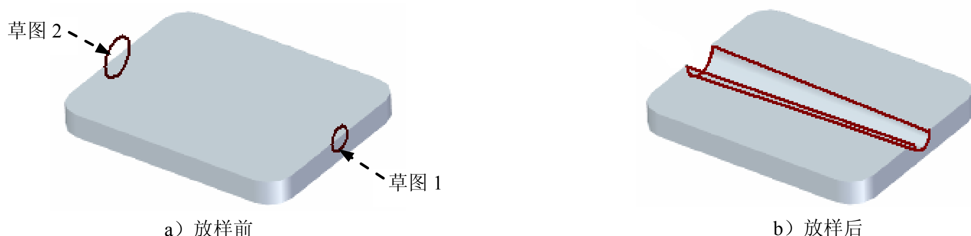


b）添加引导线放样

图 5.22.10 引导线放样

5.22.3 创建放样除料特征的一般过程

创建图 5.22.11b 所示的放样除料特征的一般过程如下。



a）放样前　　　　b）放样后

图 5.22.11　放样除料特征

Step1．打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.22\blend_2.par。

Step2．选取命令。在 实体 区域中单击后的小三角，选择 放样 命令后，系统弹出图 5.22.12 所示的“放样”命令条（三）。

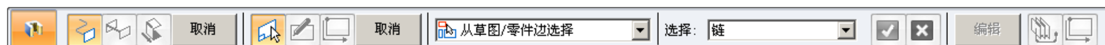


图 5.22.12　“放样”命令条（三）

Step3．选择截面轮廓。依次选择草图 1、草图 2 作为放样除料特征的截面轮廓。

Step4．选择引导线。本例中使用系统默认的引导线。

Step5．单击“放样”命令条中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

5.23　螺 旋 特 征

5.23.1　螺旋特征简述

如图 5.23.1 所示，将一个截面沿着螺旋轨迹线进行扫掠，可形成螺旋扫掠（Helical Sweep）特征。该特征常用于创建弹簧、螺纹与蜗杆等零件形状。

5.23.2　创建一个螺旋特征

这里以图 5.23.1 所示的螺旋特征为例，说明创建这类特征的一般过程。

Step1．新建一个零件模型。

Step2．选择命令。在 实体 区域中单击后的小三角，选择 螺旋 命令后，系统弹出图 5.23.2 所示的“螺旋”命令条（一）。

对图 5.23.2 所示的“螺旋”命令条（一）的说明如下。

☑ 选项：用于显示“螺旋参数”对话框。可指定螺旋特征的参数。

☑ 选项：用于定义螺旋的横截面和螺旋轴。横截面可以平行或垂直于旋转轴。

Step3．绘制特征的轴和横截面。在系统提示下，选取前视图（XZ）平面作为参考平面，绘制图 5.23.3 所示的草图。

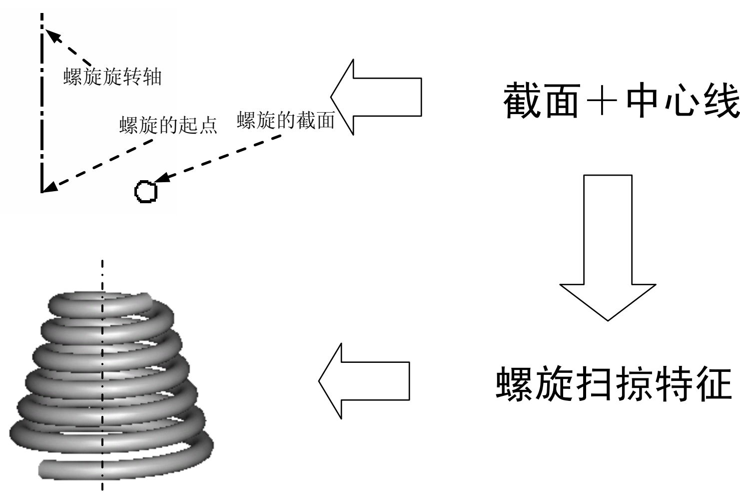


图 5.23.1 螺旋扫掠特征



图 5.23.2 “螺旋”命令条（一）

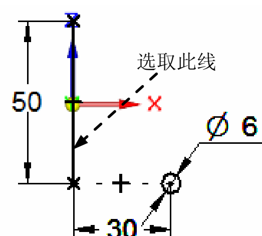


图 5.23.3 特征的轴和横截面

Step4. 定义特征的旋转轴。在 绘图 区域中单击按钮，将图 5.23.3 所示的线定义为旋转轴。

Step5. 单击按钮，退出草绘环境。

Step6. 定义螺旋的起点。在绘图区域选取图 5.23.1 所示的点为螺旋起点。系统弹出图 5.23.4 所示的“螺旋”命令条（二）。



图 5.23.4 “螺旋”命令条（二）

对图 5.23.4 所示的“螺旋”命令条（二）的说明如下。

- ☑ 轴长和螺距 选项：用于定义螺旋的方式。
- ☑ 轴长和螺距 选项：用于通过指定轴长和螺距来定义螺旋。
- ☑ 轴长和圈数 选项：用于通过指定轴长和圈数来定义螺旋。
- ☑ 螺距和圈数 选项：用于通过指定螺距和圈数来定义螺距。

Step7. 定义螺旋方法。在“螺旋”命令条（二） 下一步 后的下拉列表中选择 轴长和圈数 选项。在 圈数: 后的下拉列表中输入 6。

Step8. 定义螺旋锥度。在“螺旋”命令条（二）中单击 更多... 按钮，系统弹出图 5.23.5

所示的“螺旋参数”对话框。在锥度(T)区域的下拉列表中选择根据半径选项，在起始半径(S):后的文本框中输入 30.0。在终止半径(E):后的文本框中输入 15.0。单击“螺旋参数”对话框中的确定按钮。

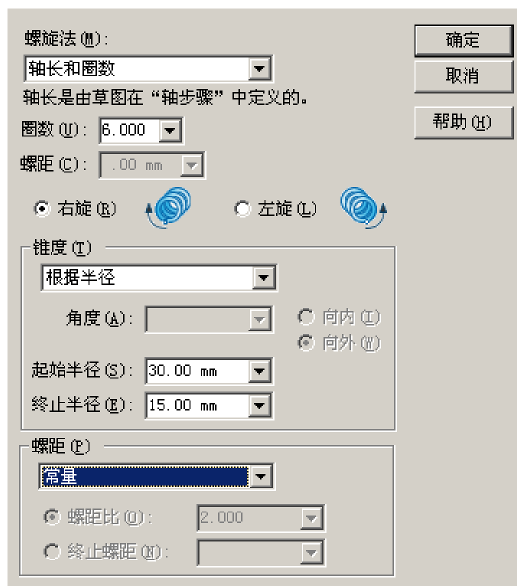


图 5.23.5 “螺旋参数”对话框

Step9. 单击“螺旋”命令条（二）中的下一步按钮。单击预览按钮。单击完成按钮，单击取消按钮，完成螺旋特征的创建。

5.24 法 向 特 征

“法向拉伸”命令是通过投射于平面或者曲面上的闭合曲线、草图或者文本，构造与零件表面垂直的拉伸体。主要用于生成突出文字、雕刻字符、商标或者标志等。

下面说明创建这类特征的一般过程。

Step1. 新建一个零件模型。

Step2. 创建图 5.24.1 所示的基础拉伸特征 1。

（1）选择命令。在实体区域中单击按钮。

（2）定义特征的截面草图。选取俯视图（XY）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.24.2 所示的截面草图，单击按钮。

（3）定义拉伸属性。在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，在距离:下拉列表中输入 100，并按 Enter 键，在需要增加材料的一侧单击。

（4）单击“拉伸”命令条中的完成按钮，单击取消按钮，完成拉伸特征 1 的创建。

Step3. 创建图 5.24.3 所示的平面 4。

（1）选择命令，在平面区域中单击按钮，选择平行命令。

（2）定义参考平面，在绘图区域选取右视图（YZ）平面作为参考平面。

（3）定义偏移距离与方向，在距离:后的下拉列表中输入偏移距离值为 50。偏移方向参考图 5.24.3。

（4）在绘图区域空白处单击完成平面 4 的创建。

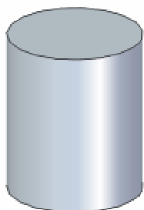


图 5.24.1　拉伸特征 1

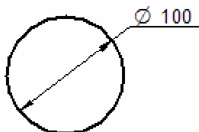


图 5.24.2　截面草图

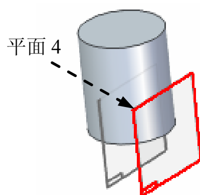


图 5.24.3　平面 4

Step4. 创建图 5.24.4 所示的草图 1。

（1）选择命令，在草图区域中单击按钮。

（2）定义特征的截面草图。

① 定义草图平面。选取平面 4 为草图平面，进入草绘环境。

② 在草绘环境中绘制图 5.24.4 所示的文字。单击工具功能选项卡插入区域中的“文本轮廓”按钮，系统弹出“文本”对话框。在字体(F):后的下拉列表中设置文字的字体为宋体，文字的大小为 15.00mm。在文本(T):区域的文本框中输入“机械工业”。单击确定按钮，完成文字的绘制。

③ 为文字添加图 5.24.4 所示的尺寸约束。

④ 单击按钮。退出草绘环境。单击“草图”命令条中的完成按钮，单击取消按钮，完成草图 1 的创建。

Step5. 创建图 5.24.5 所示的缠绕草图 1。

（1）选择命令。单击曲面处理功能选项卡曲线区域中的缠绕草图按钮。

（2）定义要缠绕草图的曲面。选取图 5.24.6 所示的面为草图的曲面，单击按钮。

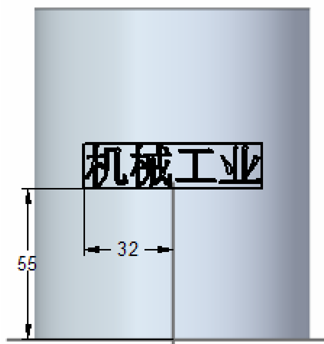


图 5.24.4　草图 1

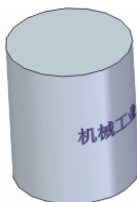


图 5.24.5　缠绕草图 1

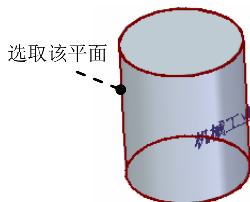


图 5.24.6　选取缠绕草图的曲面

（3）定义想要缠绕的草图元素。选取草图 1 为要缠绕的草图元素，单击按钮。

（4）单击完成按钮，单击取消按钮，完成缠绕草图 1 的创建。

Step6. 创建图 5.24.7 所示的法向拉伸 1。

（1）选择命令。单击主页功能选项卡实体区域中的按钮。选择法向命令。

（2）定义法向曲线。选取图 5.24.8 所示的所有曲线，单击按钮。

（3）定义方向和高度。移动鼠标，调整方向至图 5.24.9 所示。在高度:后的下拉列表中输入 3.00。

（4）在空白区域单击鼠标左键，单击完成按钮，单击取消按钮，完成法向拉伸 1 的创建。



图 5.24.7　法向拉伸 1



图 5.24.8　定义法向曲线

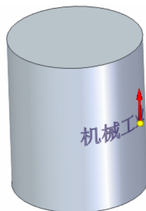


图 5.24.9　定义方向

Step7. 保存模型文件。选择下拉菜单 → 保存命令，文件名称为 text。

5.25　Solid Edge 零件设计实际应用 1——连杆设计

应用概述

在本应用中，读者要重点掌握拉伸特征的创建过程，零件模型如图 5.25.1 所示。

Step1. 新建一个零件模型，进入建模环境。

Step2. 创建图 5.25.2 所示的拉伸特征 1。在实体区域中单击按钮，选取俯视图（XY）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.25.3 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“对称延伸”按钮，在距离:下拉列表中输入 4.0，并按 Enter 键。单击完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。



图 5.25.1　范例 1

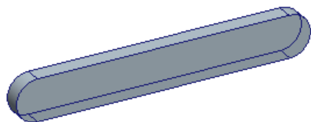


图 5.25.2　拉伸特征 1

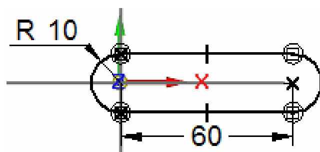
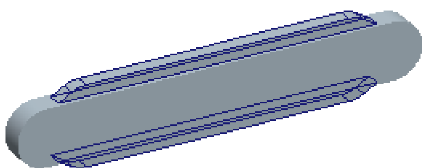


图 5.25.3　截面草图

Step3. 创建图 5.25.4 所示的拉伸特征 2。在实体区域中单击按钮，选取俯视

图（XY）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.25.5 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“对称延伸”按钮，在 距离: 下拉列表中输入 2.5，并按 Enter 键。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。


图 5.25.4 拉伸特征 2

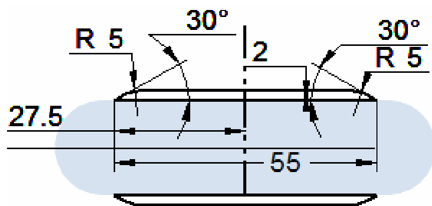


图 5.25.5 截面草图

Step4. 创建图 5.25.6 所示的除料 1。在 实体 区域中单击按钮，选取图 5.25.6 所示的模型表面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.25.7 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“贯通”按钮，在需要移除材料的一侧单击鼠标左键。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

Step5. 保存模型文件。选择下拉菜单 → 保存 命令，文件名称为 connecting_rod。

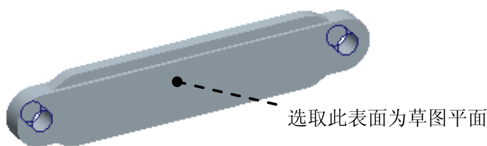


图 5.25.6 除料 1



图 5.25.7 截面草图

5.26 Solid Edge 零件设计实际应用 2——机体设计

应用概述

在本应用中，读者要重点掌握在一个特征上添加特征时，重新选取草绘参考的技巧。零件模型如图 5.26.1 所示。

Step1. 新建一个零件模型，进入建模环境。

Step2. 创建图 5.26.2 所示的拉伸特征 1。在 实体 区域中单击按钮，选取右视图（YZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.26.3 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，在 距离: 下拉列表中输入 225.5，并按 Enter 键，在需要增加材料的一侧单击。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

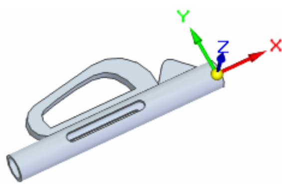


图 5.26.1　范例 2

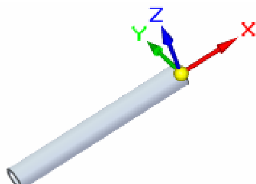


图 5.26.2　拉伸特征 1

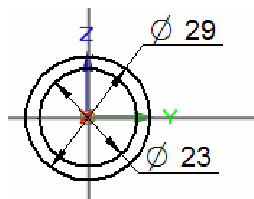


图 5.26.3　截面草图

Step3. 创建图 5.26.4 所示的除料 1。在 实体 区域中单击按钮，选取俯视图（XY）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.26.5 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，确认按钮被按下，选择命令条中的“贯通”按钮，移动鼠标确定方向 1 与方向 2，并分别单击左键确定。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

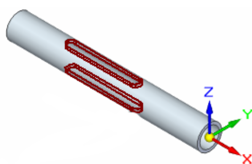


图 5.26.4　除料 1

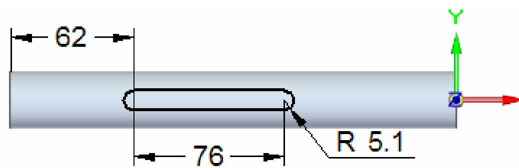


图 5.26.5　截面草图

Step4. 创建图 5.26.6 所示的实体拉伸特征 2。在 实体 区域中单击按钮，选取俯视图（XY）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.26.7 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“对称延伸”按钮，在 距离: 下拉列表中输入 5.0，并按 Enter 键。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

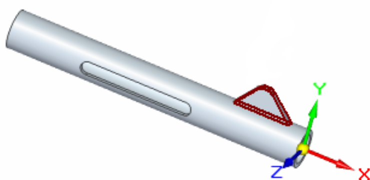


图 5.26.6　拉伸特征 2

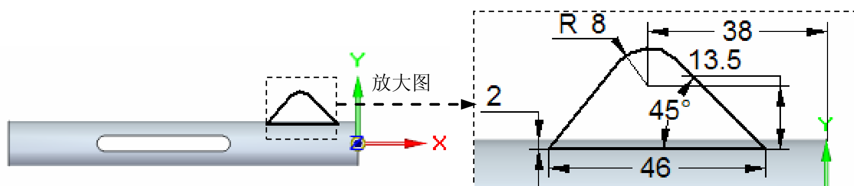


图 5.26.7　截面草图

Step5. 创建图 5.26.8 所示的拉伸特征 3。在 实体 区域中单击按钮，选取俯视图（XY）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.26.9 所示的截面草图；绘制完成后，

单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“对称延伸”按钮，在 距离: 下拉列表中输入 12.0，并按 Enter 键。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

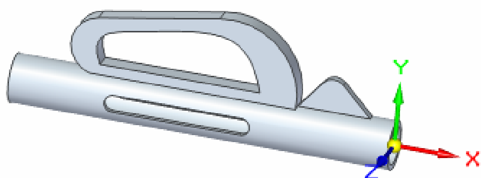


图 5.26.8　拉伸特征 3

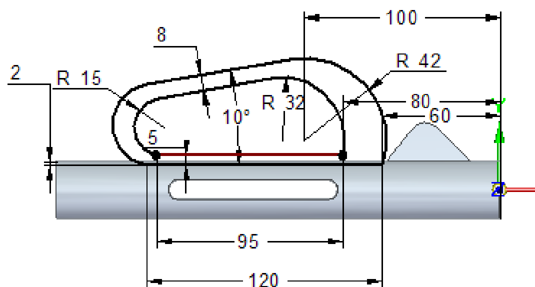


图 5.26.9　截面草图

Step6. 保存模型文件。选择下拉菜单 ➡ 保存 命令，文件名称为 body。

5.27　Solid Edge 零件设计实际应用 3——瓶口座

应用概述

本应用是零件瓶口座（socket）的前几个特征，主要运用了拉伸、旋转、旋转切削等创建特征的命令。零件模型如图 5.27.1 所示。

Step1. 新建一个零件模型，进入建模环境。

Step2. 创建图 5.27.2 所示的拉伸特征 1。在 实体 区域中单击按钮，选取俯视图（XY）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.27.3 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，在 距离: 下拉列表中输入 38.5，并按 Enter 键，移动鼠标调整拉伸方向如图 5.27.2 所示。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

Step3. 创建图 5.27.4 所示的旋转特征 1。在 实体 区域中单击按钮，选取右视图（YZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.27.5 所示的截面草图；绘制完成后，单击 绘图 区域中的按钮，选取图 5.27.5 所示线为旋转轴，单击“关闭草图”按钮。退出草图绘制环境。在“旋转”命令条的 角度(A): 文本框中输入 360.0，并按 Enter 键；在图形区空白区域单击，单击窗口中的 完成 按钮，完成旋转凸台的定义。

Step4. 创建图 5.27.6 所示的旋转切削特征 1。在 实体 区域中单击按钮，选取右视图（YZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.27.7 所示的截面草图；绘制完成后，单击 绘图 区域中的按钮，选取图 5.27.7 所示线为旋转轴，单击“关闭草图”按钮。退出草图绘制环境。在“旋转”命令条的 角度(A): 文本框中输入 360.0，并按 Enter

键；在图形区空白区域单击，单击窗口中的 完成 按钮，完成旋转切削 1 的定义。

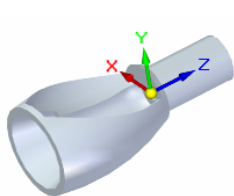


图 5.27.1　范例 3

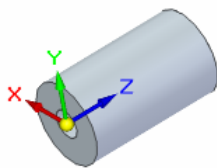


图 5.27.2　拉伸特征 1

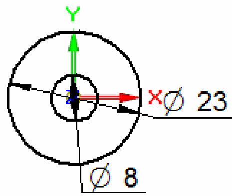


图 5.27.3　截面草图

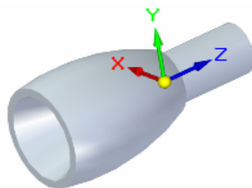


图 5.27.4　旋转特征 1

Step5. 保存模型文件。选择下拉菜单 → 保存 命令，文件名称为 socket。

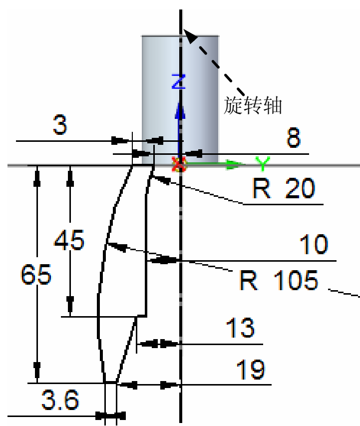


图 5.27.5 截面草图

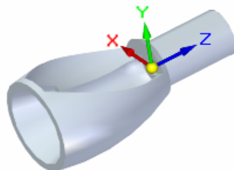


图 5.27.6　旋转切削 1

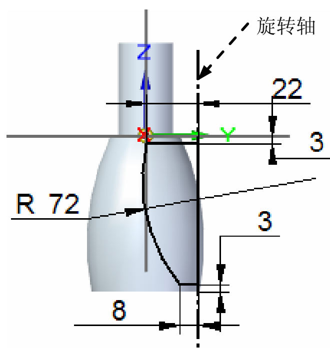


图 5.27.7　截面草图

5.28　Solid Edge 零件设计实际应用 4——创建螺孔

应用概述

本应用着重讲解的是孔特征的创建过程，一个是螺孔，一个是直孔。读者要重点掌握孔类型的选取，以及孔的定位与选取参考的技巧。零件模型如图 5.28.1 所示。

Task1. 打开一个已有的零件三维模型

打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.28\body_hole.par。

Task2. 添加螺钉过孔 1

Step1. 选择命令。在 实体 区域中单击 按钮。

Step2. 定义孔的参数。单击 按钮，系统弹出“孔选项”对话框。在该对话框中选择“螺纹孔”选项 ，在 子类型(Y): 下拉列表中选择 标准螺纹 选项，在 大小(Z): 下拉列表中选择 M4 x 0.5 选项，选中 ⦿ 至孔全长(X) 单选项，在 孔范围: 区域选择延伸类型为 （贯通），单击 确定 按钮，完成孔参数的设置。

Step3. 定义孔的放置面。选取俯视图（XY）平面作为孔的放置面，在模型表面单击完成孔的放置。

Step4. 编辑孔的定位。

（1）添加尺寸及几何约束。创建图 5.28.2 所示的尺寸 ，并修改为设计要求的尺寸值。

（2）约束完成后，单击按钮，退出草图绘制环境。

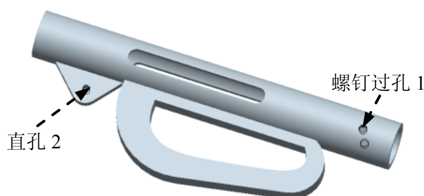


图 5.28.1　范例 4

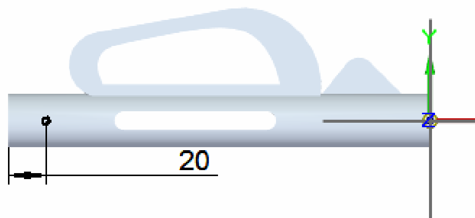


图 5.28.2　添加尺寸几何约束

Step5. 调整孔的方向。移动鼠标将孔的方向设置为双向，单击鼠标确定。

Step6. 单击命令条中的完成按钮。单击取消按钮，完成“孔”的创建。

Task3. 添加直孔 2

Step1. 选择命令。在实体区域中单击按钮。

Step2. 定义孔的参数。单击按钮，系统弹出“孔选项”对话框。在该对话框中选择“简单孔”选项，在4 mm下拉列表中输入 4，在孔范围:区域选择延伸类型为（贯通），单击确定按钮。完成孔参数的设置。

Step3. 定义孔的放置面。选取俯视图（XY）平面作为孔的放置面，在模型表面单击完成孔的放置。

Step4. 编辑孔的定位。

（1）添加尺寸及几何约束。创建图 5.28.3 所示的尺寸，并修改为设计要求的尺寸值。

（2）约束完成后，单击按钮，退出草图绘制环境。

Step5. 调整孔的方向。移动鼠标将孔的方向设置为双向，单击鼠标确定。

Step6. 单击命令条中的完成按钮。单击取消按钮，完成“孔”的创建。

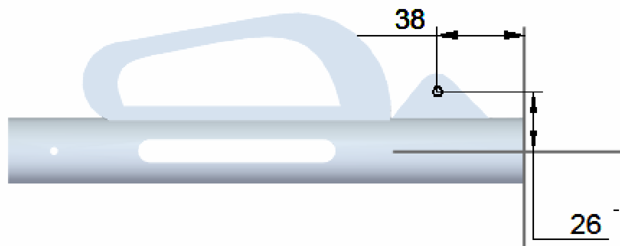


图 5.28.3　添加尺寸几何约束

Step7. 保存模型文件。选择下拉菜单 → 另存为命令，文件名称为

body_hole_ok。

5.29　Solid Edge 零件设计实际应用 5——驱动杆

应用概述

本应用要掌握的重点是：如何借助基准特征更快、更准确地创建所要的特征。三维模型如图 5.29.1 所示，操作步骤如下。

Step1. 新建一个零件模型，进入建模环境。

Step2. 创建图 5.29.2 所示的拉伸特征 1。在 实体 区域中单击按钮，选取俯视图（XY）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.29.3 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“对称延伸”按钮，在 距离: 下拉列表中输入 10.0，并按 Enter 键。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

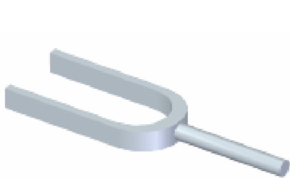


图 5.29.1　范例 5

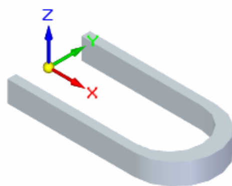


图 5.29.2　拉伸特征 1

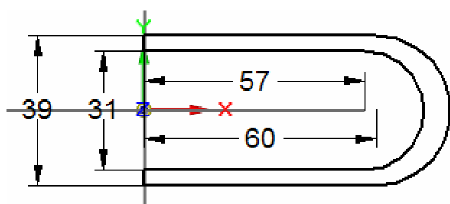


图 5.29.3　截面草图

Step3.创建图 5.29.4 所示的平面 4。在 平面 区域中单击按钮，选择 平行 选项。在绘图区域选取右视图（YZ）平面作为参考平面。在 距离: 后的下拉列表中输入偏移距离为 135。偏移方向参考图 5.29.4 所示。在空白处单击完成平面 4 的创建。

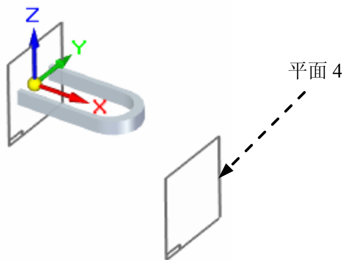
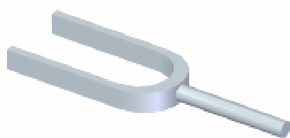


图 5.29.4　平面 4

Step4. 创建图 5.29.5 所示的拉伸特征 2。在 实体 区域中单击按钮，选取平面 4 作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.29.6 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，选择命令条中的“穿透至下一个”按钮，调整拉伸方向如图 5.29.7 所示。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，

完成特征的创建。


图 5.29.5　拉伸特征 2

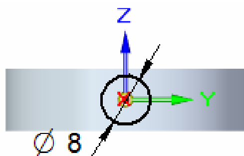


图 5.29.6　截面草图

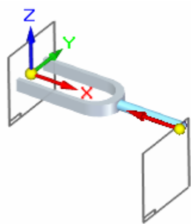


图 5.29.7　调整拉伸方向

Step5. 保存模型文件。选择下拉菜单 → 保存命令，文件名称为 actuating_rod。

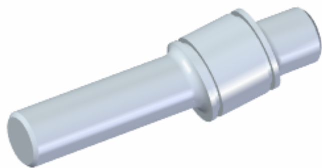
5.30　Solid Edge 零件设计实际应用 6——曲轴

应用概述

本应用是一个特殊用途的轴，看起来似乎需要用到高级特征命令才能完成模型的创建，其实用一些基本的特征命令（拉伸、旋转命令）就可完成。通过对本应用的练习，读者可以进一步掌握这些基本特征命令的使用技巧。零件模型如图 5.30.1 所示。

Step1. 新建一个零件模型，进入建模环境。

Step2. 创建图 5.30.2 所示的拉伸特征 1。在实体区域中单击按钮，选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.30.3 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“非对称延伸”按钮，在距离:下拉列表中输入 50.0，并按 Enter 键，方向选择 Y 轴负方向，单击鼠标确定。在距离:下拉列表中输入 120.0，并按 Enter 键，方向选择 Y 轴正方向，单击鼠标确定。单击完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。


图 5.30.1　范例 6

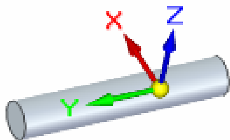


图 5.30.2　拉伸特征 1

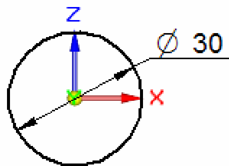


图 5.30.3　截面草图

Step3. 创建图 5.30.4 所示的平面 4。在平面区域中单击按钮，选择成角度选项。在绘图区域依次选取前视图（XZ）平面和俯视图（XY）作为参考平面。然后再次选取前视图（XZ）平面作为旋转基准面。在角度(A):后的下拉列表中输入旋转角度值为 10，并按 Enter 键。旋转方向可参考图 5.30.4。单击完成平面 4 的创建。

Step4. 创建图 5.30.5 所示的拉伸特征 2。在实体区域中单击按钮，选取平面

4 作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.30.6 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“对称延伸”按钮，在距离:下拉列表中输入 40.0，并按 Enter 键。单击完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。

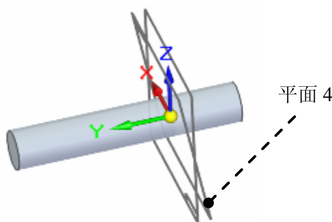


图 5.30.4　创建平面 4

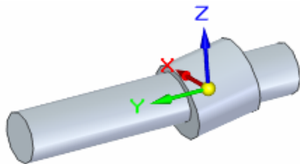


图 5.30.5　拉伸特征 2

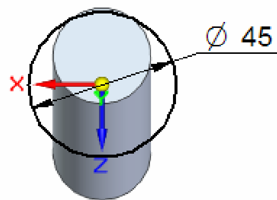


图 5.30.6　截面草图

Step5. 创建图 5.30.7 所示的平面 5。在平面区域中单击按钮，选择平行选项。在绘图区域选取平面 4 为参考平面。在距离:后的下拉列表中输入偏移距离值为 17。偏移方向参考图 5.30.7 所示。在空白处单击完成平面 5 的创建。

Step6. 创建图 5.30.8 所示的平面 6。在平面区域中单击按钮，选择平行选项。在绘图区域选取平面 4 为参考平面。在距离:后的下拉列表中输入偏移距离值为 17。偏移方向参考图 5.30.8 所示。在空白处单击完成平面 6 的创建。

Step7. 创建图 5.30.9 所示的除料 1。在实体区域中单击按钮，选取平面 5 为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.30.10 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，确认与按钮不被按下，在距离:下拉列表中输入 3，在需要切除材料的一侧单击左键。单击完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。

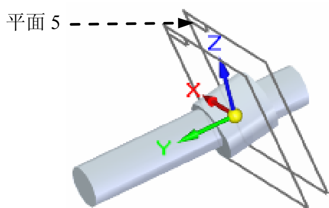


图 5.30.7　平面 5

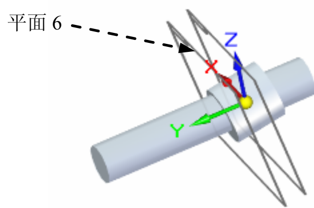


图 5.30.8　平面 6

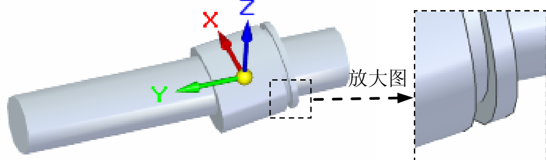


图 5.30.9　除料 1

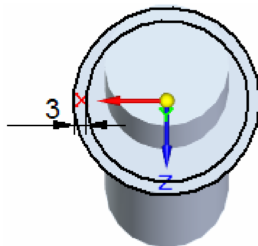


图 5.30.10　截面草图

Step8．创建图 5.30.11 所示的除料 2。在 实体 区域中单击 按钮，选取平面 5 为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.30.12 所示的截面草图；绘制完成后，单击 按钮。在“拉伸”命令条中单击 按钮定义拉伸深度，确认 与 按钮不被按下，在 距离: 下拉列表中输入 3，在需要切除材料的一侧单击左键。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

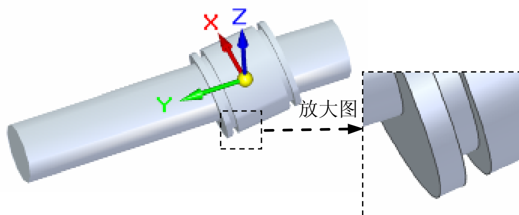


图 5.30.11　除料 2

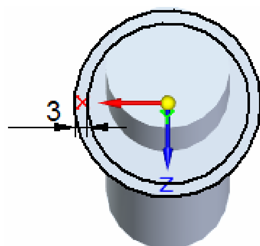


图 5.30.12　截面草图

Step9．创建图 5.30.13b 所示的倒圆 1。在 实体 区域中单击 按钮，单击 按钮，系统弹出“倒圆选项”对话框。选取倒圆类型为 恒定半径(C) 单选项。单击 确定 按钮。在系统的提示下，选取图 5.30.13a 所示的模型边线为要圆角的对象。在“倒圆”命令条的 半径: 文本框中输入 6.5。然后单击“完成”按钮 ，单击命令条中的 预览 按钮，然后单击 完成 按钮，单击单击 取消 按钮，完成等半径圆角特征的定义。

Step10．创建图 5.30.14b 所示的倒斜角 1。在 实体 区域中单击 倒圆 按钮，选择 倒斜角 命令，单击 按钮，系统弹出“倒斜角选项”对话框。选取倒斜角边类型为 深度相等(E) 单选项。单击 确定 按钮。选取图 5.30.14a 所示的模型边线为要倒角的边线，在“倒斜角”命令条的 深度: 文本框中输入 2.0。单击“倒斜角”命令条 选择: 区域后的 按钮。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成倒斜角特征的定义。

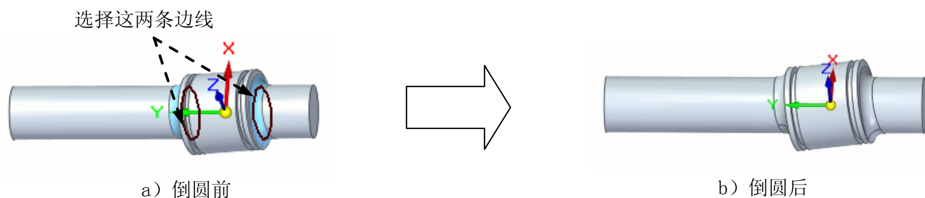


图 5.30.13　创建倒圆特征

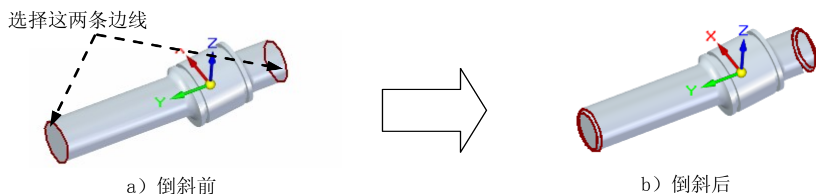


图 5.30.14　创建倒斜角特征

Step11．保存模型文件。选择下拉菜单 → 保存 命令，文件名称为 drive_shaft。

5.31 Solid Edge 零件设计实际应用 7——扇叶固定座

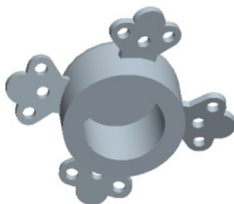
应用概述

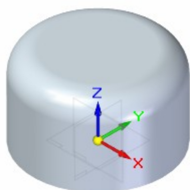
本应用的零件模型如图 5.31.1 所示，难点主要集中在带倾斜角零件的创建及其阵列，读者要重点掌握基准平面的创建及阵列的技巧和思路。

Step1. 新建一个零件模型，进入建模环境。

Step2. 创建图 5.31.2 所示的旋转特征 1。在 实体 区域中单击 按钮，选取右视图（YZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.31.3 所示的截面草图；绘制完成后，单击 绘图 区域中的 按钮，选取图 5.31.3 所示的中心线为旋转轴，单击“关闭草图”按钮，退出草图绘制环境。在“旋转”命令条的 角度(A): 文本框中输入 360.0，并按 Enter 键。在图形区空白区域单击，单击窗口中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成旋转的定义。

Step3. 创建图 5.31.4 所示的平面 4。在 平面 区域中单击 按钮，选择 成角度 选项。在绘图区域选取右视图（YZ）与前视图(XZ) 作为参考平面，然后选取右视图（YZ）平面为基准。在 角度(A): 后的下拉列表中输入角度值为 30，并按 Enter 键。方向可参考图 5.31.4。在空白处单击完成平面 4 的创建。


图 5.31.1 范例 7


图 5.31.2 创建旋转特征 1

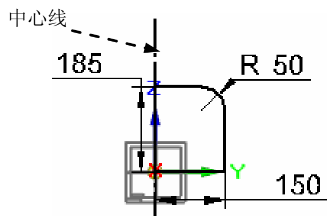


图 5.31.3 截面草图

Step4. 创建图 5.31.5 所示的平面 5。在 平面 区域中单击 按钮，选择 垂直 选项。在绘图区域选取平面 4 与前视图（XZ）作为参考平面，然后选取平面 4 为基准。在空白处单击完成平面 5 的创建。

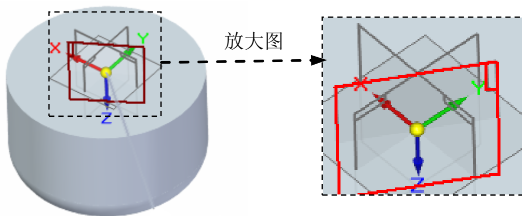
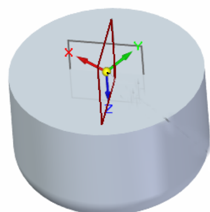
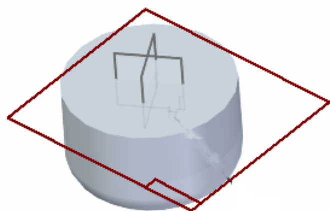


图 5.31.4 平面 4


图 5.31.5 平面 5

Step5. 创建图 5.31.6 所示的平面 6。在 平面 区域中单击 按钮，选择 平行 选项。在绘图区域选取俯视图（XY）平面作为参考平面。在 距离: 后的下拉列表中输入偏移距离值为 100。偏移方向参考图 5.31.6。单击完成平面 6 的创建。

Step6. 创建图 5.31.7 所示的平面 7。在平面区域中单击按钮，选择成角度选项。在绘图区域选取平面 6 与平面 4 为参考平面，然后选取平面 6 为基准。在角度(A):后的下拉列表中输入角度值为 10。方向可参考图 5.31.7。在空白处单击完成平面 7 的创建。


图 5.31.6　平面 6

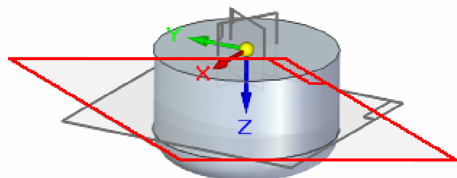


图 5.31.7　平面 7

Step7. 创建图 5.31.8 所示的拉伸特征 1。在实体区域中单击按钮，选取平面 7 作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.31.9 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条单击按钮定义拉伸深度，确认与按钮不被按下。在距离:下拉列表中输入 20.0，并按 Enter 键，拉伸方向可参考图 5.31.8。单击完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。

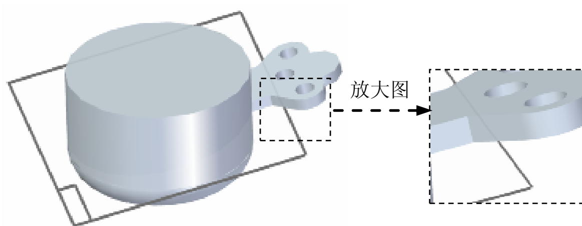


图 5.31.8　拉伸特征 1

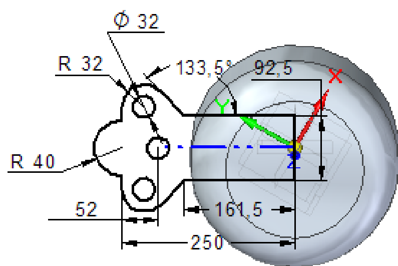
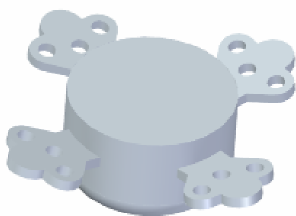
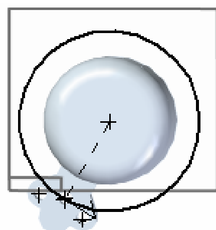


图 5.31.9　截面图形

Step8. 创建图 5.31.10 所示的阵列特征 1。在阵列区域中单击阵列命令，选择步骤选项为智能。在图形区中选取要阵列的拉伸特征（或在路径查找器中选择“拉伸 1”特征），单击按钮，完成特征的选取。选取平面 6 为阵列草图平面。单击特征区域中的按钮，绘制图 5.31.11 所示的圆（注：圆心要与坐标原点重合，对于圆的大小没有要求），单击左键确定。在“阵列”命令条翻转后的下拉列表中选择适合选项。在“阵列”命令条计数(C):后的文本框中输入阵列个数为 4，在空白处单击鼠标左键，单击按钮，退出草绘环境。在命令条中单击完成按钮，完成特征的创建。


图 5.31.10　阵列特征 1


图 5.31.11　环形阵列轮廓

Step9. 创建图 5.31.12 所示的除料 1。在实体区域中单击按钮，选取图 5.31.12 所示的模型表面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.31.13 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，确认与按钮不被按下，在距离:下拉列表中输入 150，并按 Enter 键，除料方向可参考图 5.31.12。单击完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。

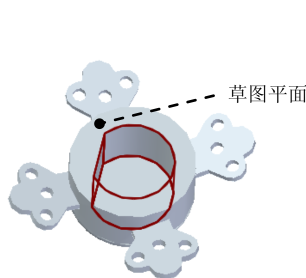


图 5.31.12　除料 1

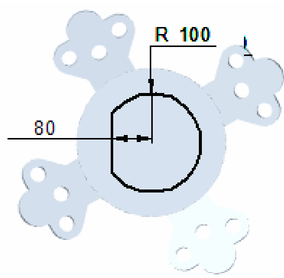


图 5.31.13　截面草图

Step10. 保存模型文件。选择下拉菜单 → 保存命令，文件名称为 fan_hub。

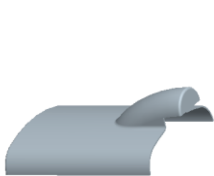
5.32　Solid Edge 零件设计实际应用 8——盖板

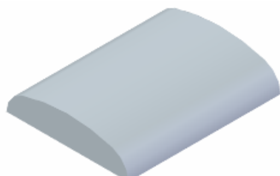
应用概述

本应用主要运用了实体拉伸、扫掠、倒圆角和薄壁等命令。首先创建作为主体的拉伸及扫掠实体，然后进行倒圆角，最后利用薄壁做成壳体。零件模型如图 5.32.1 所示。

Step1. 新建一个零件模型，进入建模环境。

Step2. 创建图 5.32.2 所示的拉伸特征 1。在实体区域中单击按钮，选取俯视图（XY）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.32.3 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，确认与按钮不被按下，在距离:下拉列表中输入 200.0，并按 Enter 键。单击完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。


图 5.32.1　范例 8


图 5.32.2　拉伸特征 1

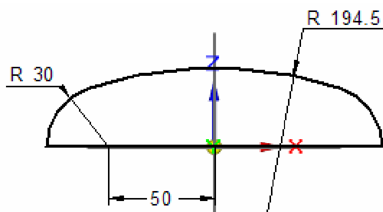


图 5.32.3　截面草图

Step3. 创建图 5.32.4 所示的草图 1。在草图区域中单击按钮，选取右视图（YZ）平面作为草图平面，进入草图绘制环境。绘制图 5.32.4 所示的草图 1。单击按钮，退出草绘环境。

Step4. 创建图 5.32.5 所示的平面 4。在 平面 区域中单击 按钮，选择 垂直于曲线 选项。在绘图区域选取草图 1 为参考。在图 5.32.5 所示的顶点处单击，完成平面 4 的创建。

Step5. 创建图 5.32.6 所示的草图 2。在 草图 区域中单击 按钮，选取平面 4 为草图平面，进入草图绘制环境。绘制图 5.32.7 所示的草图 2。单击 按钮，退出草绘环境。

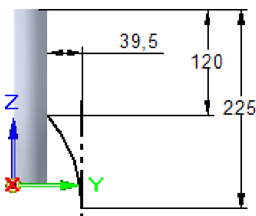


图 5.32.4 草图 1（草绘环境）

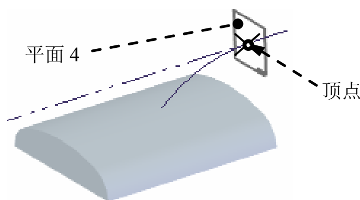
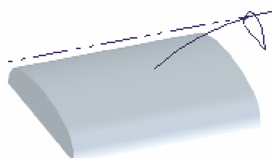


图 5.32.5 平面 4


图 5.32.6 草图 2（建模环境）

Step6. 创建图 5.32.8 所示的扫掠特征。在 实体 区域中单击 后的小三角，选择 扫掠 命令，系统弹出“扫掠”对话框。在“扫掠”对话框的 默认扫掠类型 区域选中 多个路径和横截面(M) 单选项。其他参数接受系统默认设置，单击 确定 按钮。在“创建起源”选项的下拉列表中选择 从草图/零件边选择 选项，在图形区中选取草图 1 为扫掠轨迹曲线。单击按钮 ，完成扫掠轨迹曲线的选取。单击 下一步 按钮。在图形区中选取草图 2 为扫掠轨迹曲线。单击 预览 按钮，单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成扫掠特征的创建。

Step7. 创建图 5.32.9 所示的拉伸特征 2。在 实体 区域中单击 按钮，选取俯视图（XZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.32.10 所示的截面草图；绘制完成后，单击 按钮。在“拉伸”命令条中单击 按钮定义拉伸深度，确认 与 按钮不被按下，选择命令条中的“起始/终止范围”选项。分别选取图 5.32.9 所示的起始面与终止面。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

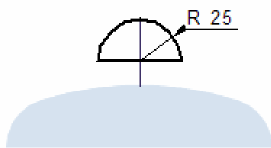
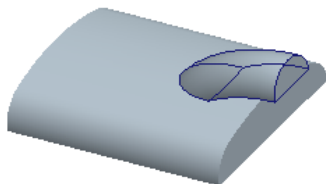


图 5.32.7 草图 2（草绘环境）


图 5.32.8 添加扫掠特征

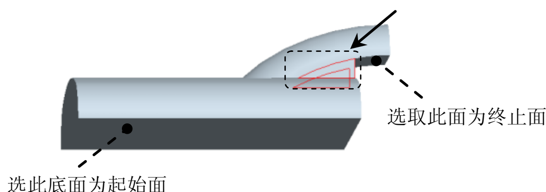
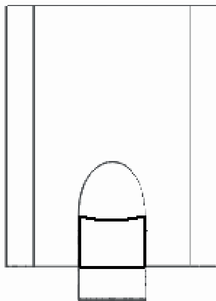


图 5.32.9 拉伸特征 2


图 5.32.10 截面草图

Step8. 创建图 5.32.11b 所示的倒圆 1。在 实体 区域中单击按钮，选取图 5.32.11a 所示的模型边线为要倒圆的对象。在“倒圆”命令条的 半径: 文本框中输入 3.0。单击“完成”按钮，单击命令条中的 预览 按钮。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成倒圆特征的定义。

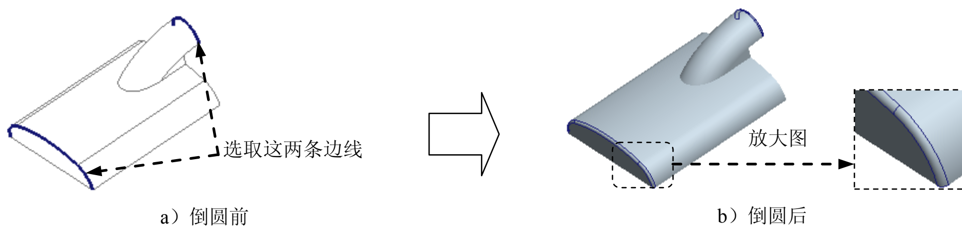


图 5.32.11　倒圆特征 1

Step9. 创建图 5.32.12b 所示的倒圆 2。相关操作参见 Step8，圆角半径值为 5.0。

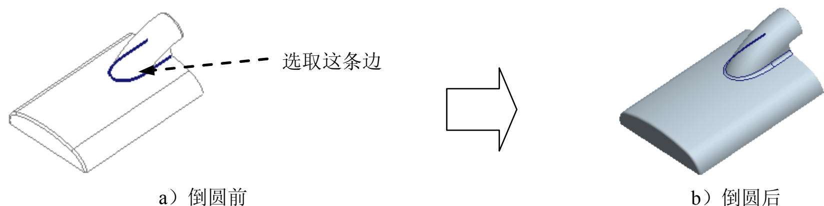


图 5.32.12　倒圆特征 2

Step10. 创建图 5.32.13 所示的薄壁特征。在 实体 区域中单击 薄壁 按钮，在“薄壁”命令条的 同一厚度: 文本框中输入薄壁厚度值为 2.0，单击右键确定。在系统提示下，选择图 5.32.13 所示的模型表面为要移除的面，单击按钮。单击窗口中的 预览 按钮，单击 完成 按钮，完成薄壁特征的创建。

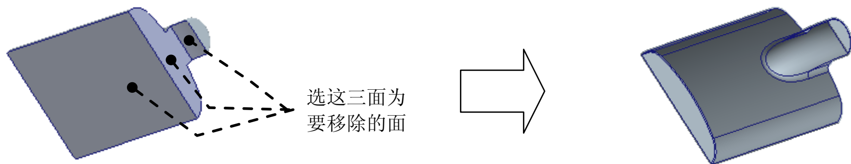


图 5.32.13　薄壁特征

Step11. 保存模型文件。选择下拉菜单 → 保存 命令，文件名称为 cover_up。

5.33　Solid Edge 零件设计实际应用 9——漏斗

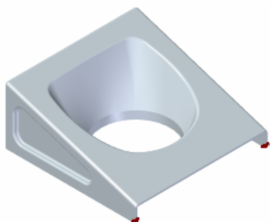
应用概述

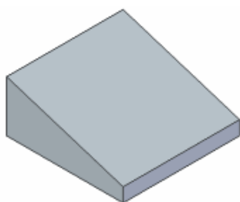
本应用是一个比较综合的练习，其关键是模型中放样特征和变半径圆角的创建。零件模型如图 5.33.1 所示。

Step1. 新建一个零件模型，进入建模环境。

Step2. 创建图 5.33.2 所示的拉伸特征 1。在 实体 区域中单击按钮，选取前视

图（XZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.33.3 所示的截面草图；绘制完成后，单击 按钮。在“拉伸”命令条中单击 按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“对称延伸”按钮，在 距离： 下拉列表中输入 250.0，并按 Enter 键，单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。


图 5.33.1 范例 9


图 5.33.2 拉伸特征 1

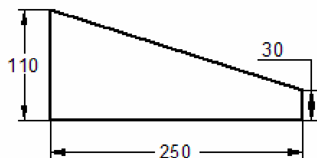
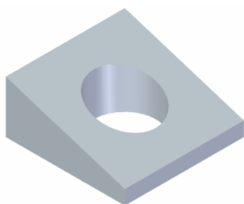


图 5.33.3 截面草图

Step3. 创建图 5.33.4 所示的除料 1。在 实体 区域中单击 按钮，选取俯视图（XY）作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.33.5 所示的截面草图；绘制完成后，单击 按钮。在“拉伸”命令条中单击 按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“贯通”按钮，在需要移除材料的一侧单击鼠标左键。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

Step4. 创建图 5.33.6 所示的平面 4。在 平面 区域中单击 按钮，选择 平行 选项。在绘图区域选取俯视图（XY）作为参考平面。在 距离： 后的下拉列表中输入偏移距离值为 110。偏移方向参考图 5.33.6。单击完成平面 4 的创建。

Step5. 创建图 5.33.7 所示的平面 5。在 平面 区域中单击 按钮，选择 平行 选项。在绘图区域选取俯视图（XY）作为参考平面。在 距离： 后的下拉列表中输入偏移距离值为 15。偏移方向参考图 5.33.7。单击完成平面 5 的创建。


图 5.33.4 除料 1

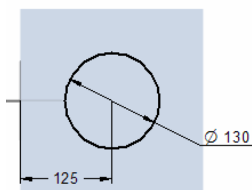


图 5.33.5 截面草图

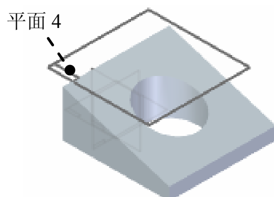


图 5.33.6 平面 4

Step6. 创建图 5.33.8 所示的草图 1。在 草图 区域中单击 按钮，选取平面 4 为草图平面，进入草图绘制环境。绘制图 5.33.9 所示的草图 1。单击 按钮，退出草绘环境。

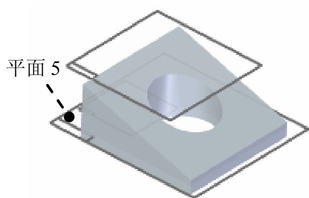


图 5.33.7 平面 5

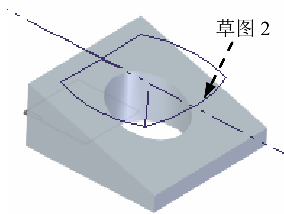


图 5.33.8 草图 1（建模环境）

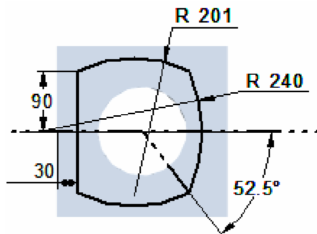


图 5.33.9 草图 1（草绘环境）

Step7. 创建图 5.33.10 所示的草图 2。在 草图 区域中单击按钮，选取平面 5 为草图平面，进入草图绘制环境。绘制图 5.33.11 所示的草图 2。单击按钮，退出草绘环境。

Step8. 创建图 5.33.12 所示的放样除料特征。在 实体 区域中单击按钮，选择 放样 选项。在“创建起源”选项的下拉列表中选择 从草图/零件边选择 选项，在绘图区域选取草图 1 为第一个横截面，选取草图 2 为第二个横截面。单击 预览 按钮，单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

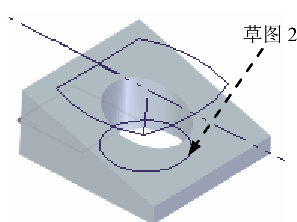


图 5.33.10 草图 2（建模环境）

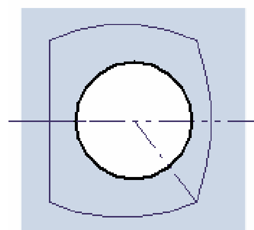


图 5.33.11 草图 2（草绘环境）

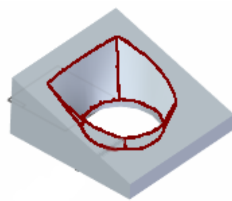


图 5.33.12 放样除料特征

Step9. 创建图 5.33.13 所示的倒圆 1。在 实体 区域中单击按钮，单击按钮，系统弹出 “倒圆选项”对话框。选取倒圆类型为 可变半径(V) 单选项。单击 确定 按钮。在系统的提示下，选取图 5.33.14 所示的模型边线为要圆角的对象，单击按钮。在绘图区域选取图 5.33.15 所示的点 1，在 半径: 下拉列表中输入 30，单击按钮。然后依次设置图 5.33.15 所示的点 2、点 3、点 4、点 5、点 6、点 7、点 8 的半径值分别为 0、50、0、50、0、30、0。单击命令条中的 预览 按钮。然后单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成圆角特征的定义。

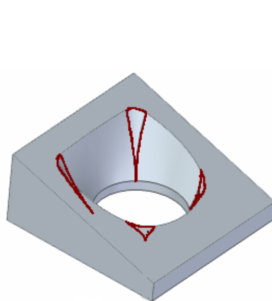


图 5.33.13 倒圆 1

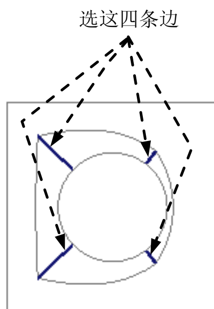


图 5.33.14 倒圆边线

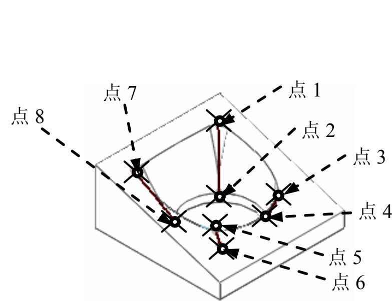


图 5.33.15 修改各处半径

Step10. 创建图 5.33.16 所示的除料 2。在 实体 区域中单击按钮，选取图 5.33.16 所示的平面为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.33.17 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，确认与按钮不被按下，在 距离: 下拉列表中输入 3，在需要切除材料的一侧单击左键（参考图 5.33.16）。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

Step11. 创建图 5.33.18 所示的镜像 1。在 阵列 区域中单击 镜像 后的小三角，选

择 镜像复制特征 命令，在图形区中选取要镜像复制的除料 2 特征（或在路径查找器中选择“除料 2”特征）。单击 按钮，在系统的提示下选取前视图（XZ）平面作为镜像中心平面。单击“镜像”命令条中的 完成 按钮，完成镜像操作。

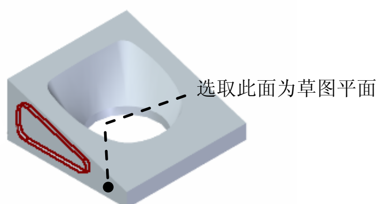


图 5.33.16　除料 2

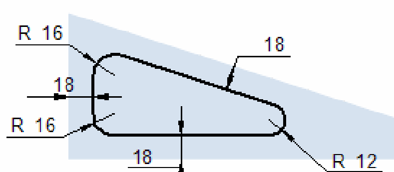
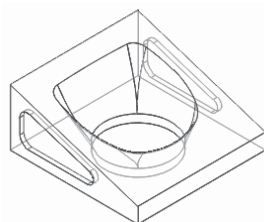


图 5.33.17　截面草图


图 5.33.18　镜像 1

Step12. 创建图 5.33.19 所示的倒圆 2。在 实体 区域中单击 按钮，选取图 5.33.19 所示的模型边线为要圆角的对象。在“倒圆”命令条的 半径: 文本框中输入 3.0。单击“完成”按钮 ，单击命令条中的 预览 按钮。然后单击 完成 按钮，单击单击 取消 按钮，完成圆角特征的定义。

Step13. 创建图 5.33.20 所示的倒圆 3。相关操作参见 Step12，圆角半径值为 5.0。

Step14. 创建图 5.33.21 所示的倒圆 4，圆角半径值为 5.0。

Step15. 创建图 5.33.22 所示的倒圆 5（两切削特征的外沿），圆角半径值为 3.0。

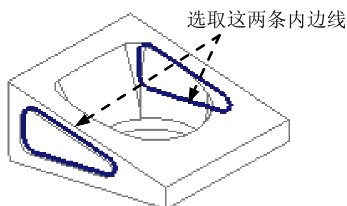


图 5.33.19　倒圆 2

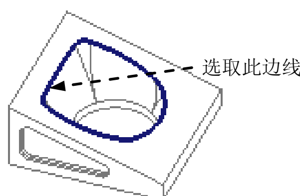


图 5.33.20　倒圆 3

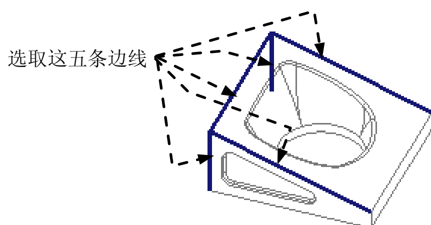


图 5.33.21　倒圆 4

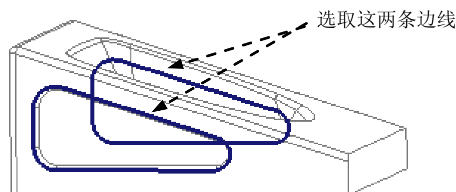


图 5.33.22　倒圆 5

Step16. 创建图 5.33.23 所示的薄壁特征 1。在 实体 区域中单击 按钮，在“薄壁”命令条的 同一厚度: 文本框中输入薄壁厚度值为 3.0，按 Enter 键确定。在系统提示下，选择图 5.33.23 所示的模型表面为要移除的面。单击 按钮。单击窗口中的 预览 按钮，单击 完成 按钮，完成薄壁特征的创建。

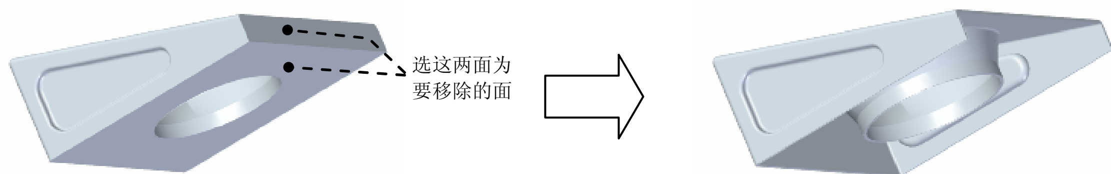


图 5.33.23　添加薄壁特征 1

Step17. 创建图 5.33.24 所示的倒圆 6，圆角半径值为 10.0。

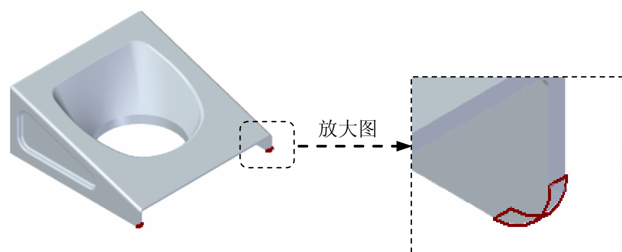


图 5.33.24　倒圆 6

Step18. 保存模型文件。选择下拉菜单 → 保存 命令，文件名称为 instance_top_cover。

5.34　Solid Edge 零件设计实际应用 10——钻头

应用概述

本应用介绍了一个钻头的创建过程，此过程的关键是要创建一个切口螺旋扫掠特征，然后对其阵列。零件模型如图 5.34.1 所示。

Step1. 新建一个零件模型，进入建模环境。

Step2. 创建图 5.34.2 所示的拉伸特征 1。在 实体 区域中单击按钮，选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.34.3 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，确认与按钮不被按下，在 距离: 下拉列表中输入 90，并按 Enter 键，定义拉伸方向为 Y 轴，在图形区空白区域单击。单击“拉伸”命令条中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。



图 5.34.1　范例 10

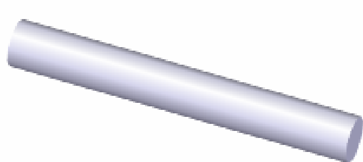


图 5.34.2　拉伸特征 1

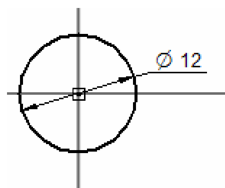


图 5.34.3　截面草图

Step3. 创建图 5.34.4 所示的草图 1。在 草图 区域中单击按钮，选取俯视图（XY）

作为草图平面，进入草图绘制环境，绘制图 5.34.5 所示的草图 1，单击按钮，退出草绘环境。单击完成按钮，单击取消按钮，完成草图 1 的创建。

Step4. 创建图 5.34.6 所示的螺旋除料 1。在实体区域中单击后的小三角，选择螺旋命令，在“螺旋”命令条“创建起源”选项区域选择从草图选择选项，在图形区域选取图 5.34.7 所示的轮廓为螺旋的横截面，单击按钮。选取图 5.34.8 所示的线为螺旋的轴，选取图 5.34.8 所示的点为螺旋的起点，在“螺旋”命令条下一步后的下拉列表中选择轴长和螺距选项，在螺距:后的下拉列表中输入 30，按 Enter 键确定。单击预览按钮。单击完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。

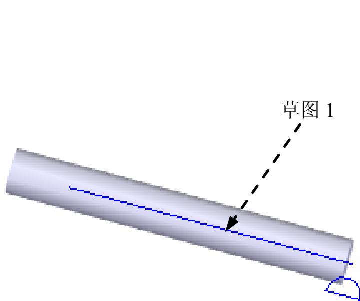


图 5.34.4　草图 1（建模环境）

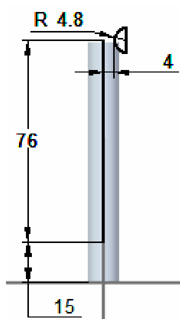


图 5.34.5　草图 1（草绘环境）

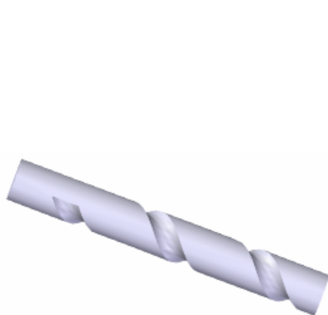


图 5.34.6　螺旋除料 1

Step5. 创建图 5.34.9 所示的平面 4。在平面区域中单击按钮，选择平行选项，在绘图区域选取前视图（XZ）平面作为参考平面，在距离:后的下拉列表中输入偏移距离值为 91，偏移方向参考图 5.34.9。在空白处单击完成平面 4 的创建。

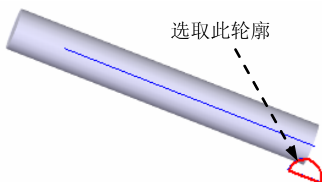


图 5.34.7　定义螺旋横截面

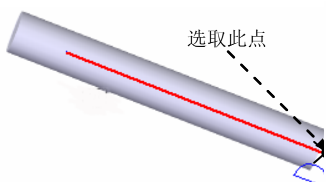


图 5.34.8　定义螺旋的轴和起点

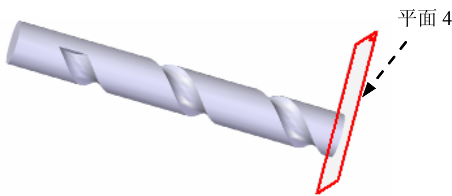
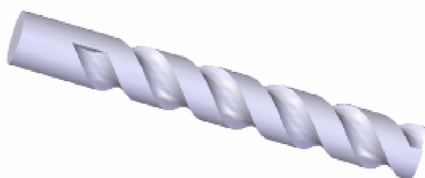


图 5.34.9　平面 4

Step6. 创建图 5.34.10 所示的圆形阵列 1。在阵列区域中单击阵列按钮，选择“智能”选项，在图形区中选取要阵列的螺旋除料特征（或在路径查找器中选择“除料 1”特征）。单击按钮，完成特征的选取，选取平面 4 为阵列草图平面。单击特征区域中的按钮，绘制图 5.34.11 所示的圆（注：圆心要与坐标原点重合，对于圆的大小没有要求），单击左键退出。在“阵列”命令条翻转后的下拉列表中选择适合选项。在“阵列”命令条计数(C):后的文本框中输入阵列个数为 2，在空白处单击鼠标左键，单击按钮，退出草绘环境。在命令条中单击完成按钮，完成特征的创建。

Step7. 创建图 5.34.12 所示的旋转切削特征 1。在实体区域中单击按钮，选取右视图（YZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.34.13 所示的截面草图；绘制完成后，单击区域中的按钮，选取图 5.34.13 所示的旋转轴，单击“关闭草图”按钮

。退出草图绘制环境。在“旋转”命令条的角度(A):文本框中输入 180.0。在图形区空白区域单击，单击窗口中的完成按钮，完成旋转切削 1 的定义。


图 5.34.10　圆形阵列 1

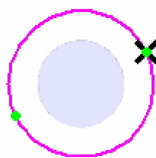

图 5.34.11　阵列草图


图 5.34.12　旋转切削特征 1

Step8. 创建图 5.34.14 所示的镜像特征 1。在阵列区域中单击镜像后的小三角，选择镜像复制特征命令，在图形区中选取要镜像复制的旋转切削特征。单击按钮，完成特征的选取，完成上步操作后，在系统的提示下选取右视图（YZ）平面作为镜像中心平面。单击“镜像”命令条中的完成按钮，完成镜像特征的创建。

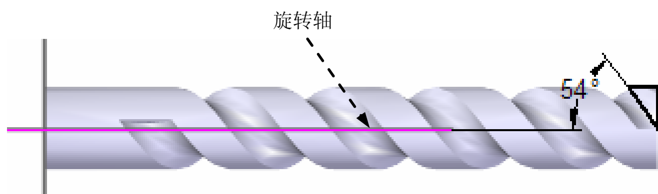


图 5.34.13　截面草图


图 5.34.14　镜像特征 1

Step9. 保存模型文件。选择下拉菜单 ➡ 保存命令，文件名称为 driller。

5.35　Solid Edge 零件设计实际应用 11——儿童玩具篮

应用概述

本应用是一个普通的儿童玩具篮，主要运用了实体建模的一些常用命令，包括实体拉伸、倒圆和薄壁等，其中薄壁命令运用得很巧妙。零件模型及路径查找器如图 5.35.1 所示。

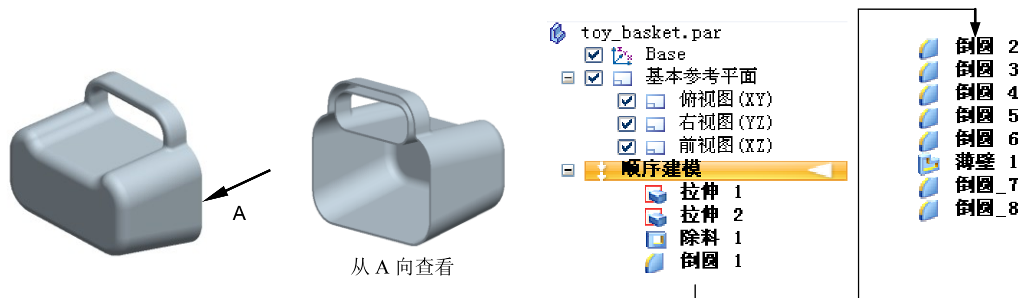


图 5.35.1　零件模型及路径查找器

说明：本应用前面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch05.35\reference\文件下的语音视频讲解文件 instance_toy_basket-r01.exe。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.35\instance_toy_basket_ex.par。

Step2. 创建图 5.35.2 所示的拉伸特征 1。在 实体 区域中单击按钮；选取图 5.35.3 所示的面作为草图平面，绘制图 5.35.4 所示的截面草图；在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，确认与按钮不被按下，在 距离 下拉列表中输入 15，并按 Enter 键，拉伸方向可参考图 5.35.2。

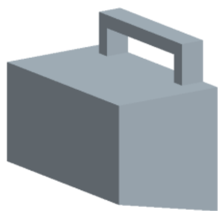


图 5.35.2　拉伸特征 1

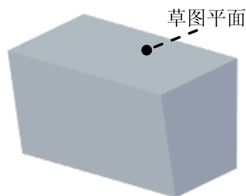


图 5.35.3　草图平面

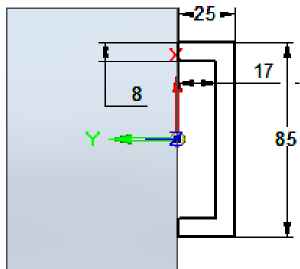


图 5.35.4　截面草图

Step3. 添加图 5.35.5 所示的除料特征 1。

（1）选择命令。在 实体 区域中选择命令，选取图 5.35.6 所示的面作为草图平面，进入草绘环境。

（2）选取草绘平面。选取图 5.35.6 所示的模型表面作为草图平面。

（3）绘制截面草图。在草绘环境中创建图 5.35.7 所示的截面草图。

（4）定义拉伸类型。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，确认与按钮不被按下，选择命令条中的“除料-有限范围”按钮。

（5）定义拉伸属性。在 距离 下拉列表中输入 8，在需要移除材料的一侧单击。

（6）单击 完成 按钮，完成特征的创建。

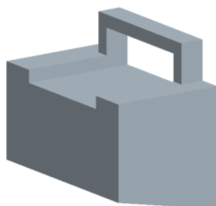


图 5.35.5　除料特征 1

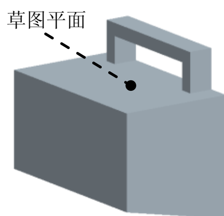


图 5.35.6　草图平面

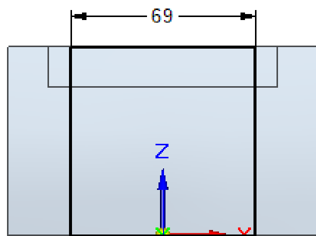


图 5.35.7　截面草图

Step4. 创建图 5.35.8b 所示的倒圆特征 1。

（1）选择命令。在 实体 区域中单击按钮。

（2）定义圆角类型。单击按钮，选取倒圆类型为 恒定半径(C) 单选项，单击 确定 按钮。

（3）选取要倒圆的对象。在系统的提示下，选取图 5.35.8a 所示的模型边线为倒圆的对象。

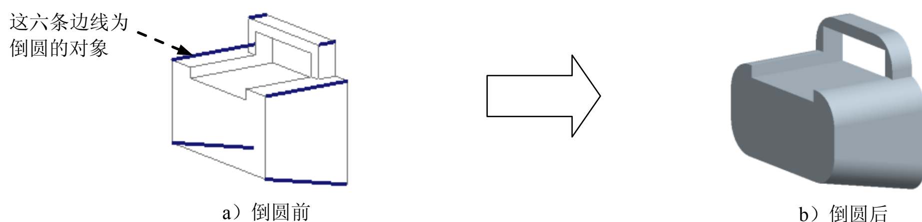


图 5.35.8　倒圆特征 1

（4）定义倒圆参数。在“倒圆”命令条的半径:文本框中输入 20，然后单击“完成”按钮。

（5）单击命令条中的预览按钮，然后单击完成按钮，完成等半径圆角特征的创建。

Step5. 后面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch05.35\reference\文件下的语音讲解文件 instance_toy_basket-r02.exe。

5.36　Solid Edge 零件设计实际应用 12——玩具勺子

应用概述

本应用主要运用了实体拉伸、除料、倒圆、薄壁和旋转等命令，其中玩具勺的手柄部造型是通过除料、倒圆再进行薄壁而成的，构思很巧妙。零件模型及路径查找器如图 5.36.1 所示。

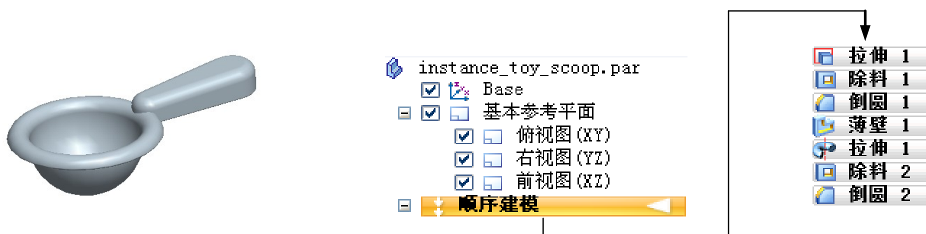


图 5.36.1　零件模型及路径查找器

说明：本应用前面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch05.36\reference\文件下的语音视频讲解文件 instance_toy_scoop-r01.exe。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.36\ instance_toy_scoop_ex.par。

Step2. 创建图 5.36.2b 所示的除料特征 1。在实体区域中单击按钮，选取前视图（XZ）为草图平面，进入草绘环境，绘制图 5.36.3 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮，在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“对称延伸”按钮，选择命令条中的“贯通”按钮，调整拉伸方向为双侧拉伸。单击完成按钮，单击取消按钮，完成除料特征 1 的创建。

Step3. 创建图 5.36.4b 所示的倒圆特征 1。选取图 5.36.4a 所示的模型边线为倒圆的对象，倒圆半径值为 20。

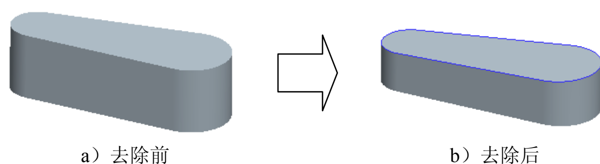

a）去除前　　b）去除后

图 5.36.2　除料特征 1

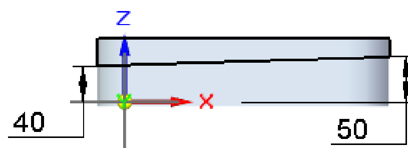
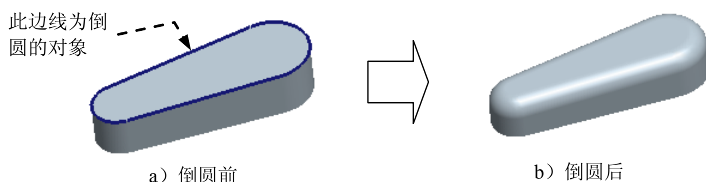


图 5.36.3　截面草图

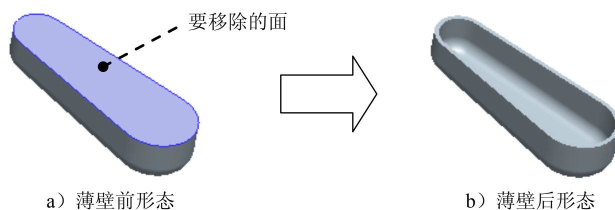


a）倒圆前　　b）倒圆后

图 5.36.4　倒圆 1

Step4. 创建图 5.36.5b 所示的薄壁特征 1。在 实体 区域的 薄壁 下选择 薄壁 命令，在“薄壁”命令条的 同一厚度: 文本框中输入薄壁厚度值为 5，然后右击；在系统提示下，选择图 5.36.5a 所示的模型表面为要移除的面，然后右击；单击“薄壁”命令条中的 预览 按钮，单击 完成 按钮，完成薄壁特征的创建。

Step5. 创建图 5.36.6 所示的旋转特征 1。在 实体 区域中单击按钮，选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草绘环境，绘制图 5.36.7 所示的截面草图；绘制完成后，单击区域中的按钮，选取图 5.36.7 所示线为旋转轴，单击“关闭草图”按钮。在“旋转”命令条的 角度(A): 文本框中输入 360.0，在图形区空白区域单击；单击“旋转”命令条中的 完成 按钮，完成旋转特征的创建。



a）薄壁前形态　　b）薄壁后形态

图 5.36.5　薄壁特征 1

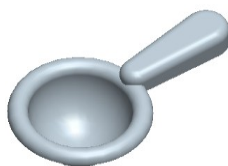


图 5.36.6　旋转特征 1

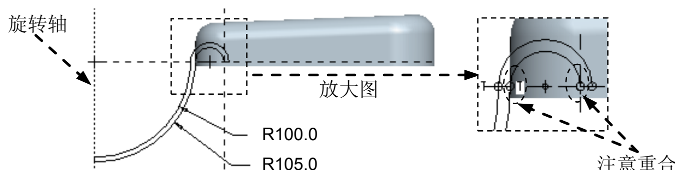


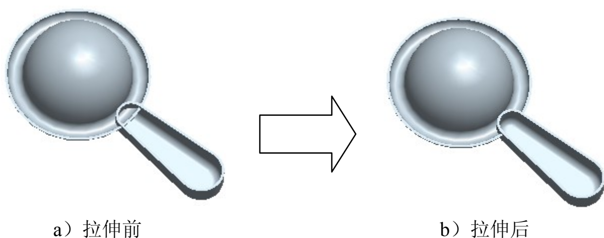
图 5.36.7　截面草图

Step6. 创建图 5.36.8b 所示的除料特征 2。在 实体 区域中单击按钮，选取俯视图（XY）平面为草图平面，进入草绘环境，绘制图 5.36.9 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮，在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，确认与按钮不被按下，

在 距离: 下拉列表中输入 20，选择命令条中的“除料-有限范围”按钮，调整拉伸方向为 Z 轴正方向。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成除料特征 2 的创建。

关于图 5.36.9 所示截面草图的绘制方法。

单击 绘图 区域中的 按钮，系统弹出“包含选项”对话框，单击 确定 按钮，然后选取图 5.36.10 所示的边线，则选取的边线就转化为草图的一部分。



a）拉伸前　　b）拉伸后

图 5.36.8　除料特征 2

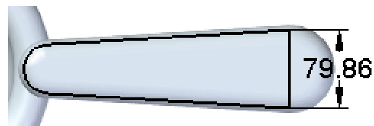


图 5.36.9　截面草图

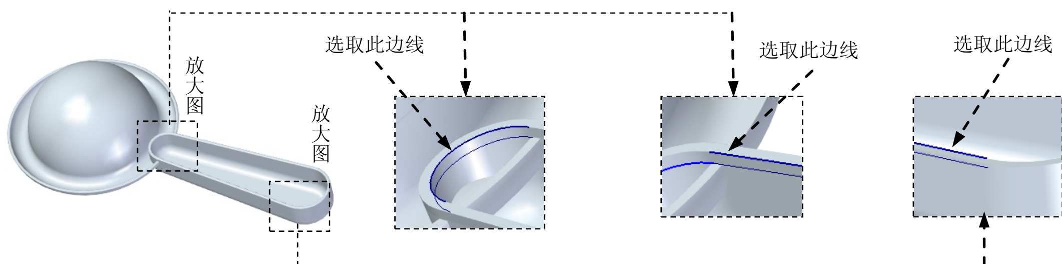
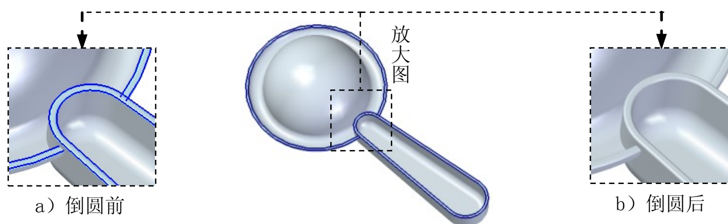


图 5.36.10　选取模型的边线

Step7. 创建图 5.36.11b 所示的倒圆特征 2，选取图 5.36.11a 所示的边线作为倒圆的对象，倒圆半径值为 1.5。



a）倒圆前　　b）倒圆后

图 5.36.11　倒圆 2

Step8. 保存文件。文件名称为 instance_toy_scoop。

5.37　Solid Edge 零件设计实际应用 13——蝶形螺母

应用概述

本应用介绍蝶形螺母的设计过程。在其设计过程中，运用了旋转、拉伸、倒圆及螺旋除料等特征命令，其中螺旋除料的创建是需要掌握的重点，另外倒圆的顺序也是值得注意的地方。零件模型及路径查找器如图 5.37.1 所示。

说明：本应用前面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch05.37\reference\文件下的

语音视频讲解文件 instance_bfbolt-r01.exe。



图 5.37.1　零件模型及路径查找器

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.37\instance_bfbolt_ex.par。

Step2. 创建图 5.37.2 所示的拉伸特征 1。在 实体 区域中单击按钮，选取前视图（XZ）平面作为草图平面，绘制图 5.37.3 所示的截面草图，在“拉伸”命令条中单击按钮，选择命令条中的“对称延伸”按钮，在 距离: 下拉列表中输入 6，并按 Enter 键，在图形区空白区域单击。单击“拉伸”命令条中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成拉伸特征 1 的创建。

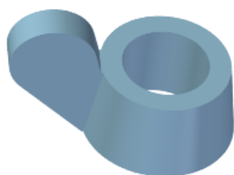


图 5.37.2　拉伸特征 1

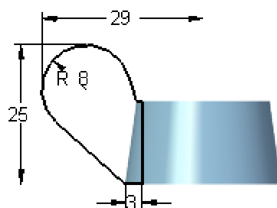
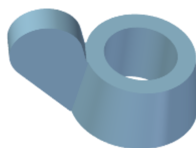
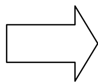


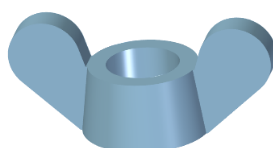
图 5.37.3　截图草图

Step3. 创建图 5.37.4b 所示的镜像特征，在 阵列 区域中单击 镜像 按钮，在路径查找器中选取拉伸 1 作为镜像特征，单击按钮；选取“右视图（YZ）”平面作为镜像中心平面，单击“镜像”命令条中的 完成 按钮，完成镜像特征的创建。



a）镜像前





b）镜像后

图 5.37.4　镜像特征

Step4. 创建图 5.37.5 所示的倒圆特征 1。单击按钮，选取倒圆类型为 可变半径(V) 单选项，单击 确定 按钮；选取图 5.37.6 所示的模型边线为倒圆的对象，然后右击；选取图 5.37.7a 所示的 4 个点，输入倒圆半径值 1，然后右击，选取图 5.37.7b 所示的 4 个点，输入倒圆半径值 5，然后右击。单击命令条中的 预览 按钮，然后单击 完成 按钮，完成倒圆特征 1 的创建。

Step5. 创建图 5.37.8 所示的螺旋除料特征 1。在 实体 区域中单击后的小三角，选择 螺旋 命令，在系统提示下，选取前视图（XZ）平面作为参考平面，绘制图 5.37.9

所示的草图；在 绘图 区域中单击 按钮，将图 5.37.9 所示的线定义为旋转轴，单击 按钮，在绘图区域选取图 5.37.9 所示的旋转轴的上端点作为螺旋起点；在“螺旋”命令条 下一步 后的下拉列表中选择 轴长和螺距 选项，在 螺距: 后的下拉列表中输入 2；单击“螺旋”命令条中的 下一步 按钮，单击 预览 按钮，单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成螺旋特征的创建。

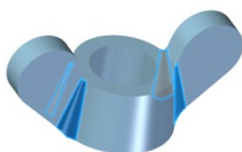


图 5.37.5　倒圆特征 1

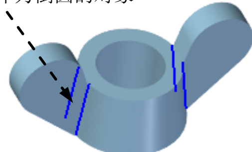
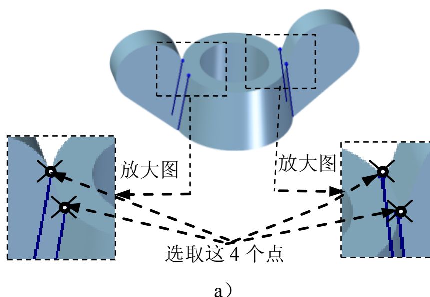


图 5.37.6　选取倒圆对象



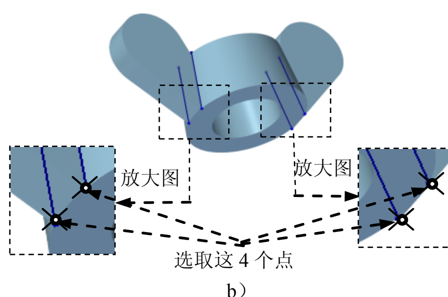


图 5.37.7　定义倒圆参数

Step6. 后面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch05.37\reference\文件下的语音视频讲解文件 instance_bfbolt-r02.exe。

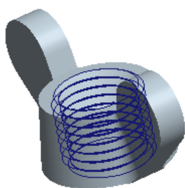


图 5.37.8　螺旋除料特征 1

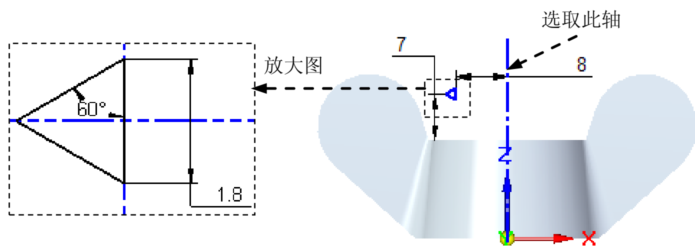


图 5.37.9　特征的轴和截面草图

5.38　Solid Edge 零件设计实际应用 14——下水软管

应用概述

本应用主要运用了如下一些特征命令：旋转、阵列和薄壁，其难点是创建模型上的波纹，在进行这个特征的阵列操作时，确定阵列间距比较关键。零件模型及路径查找器如图 5.38.1 所示。

Step1. 新建一个零件模型，进入建模环境。选择下拉菜单 → 新建 → GB 公制零件 命令。

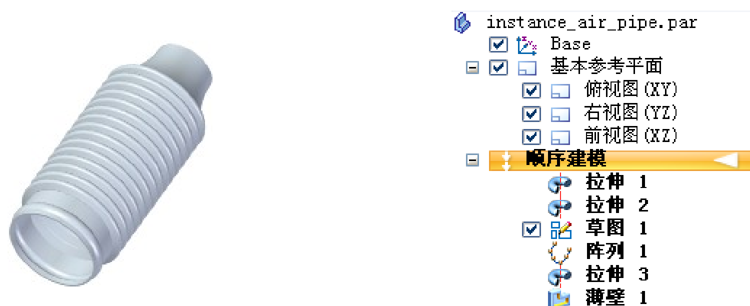


图 5.38.1　零件模型及路径查找器

Step2. 创建图 5.38.2 所示的旋转特征 1。

（1）选择命令。在 实体 区域中选择命令。

（2）定义特征的截面草图。选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.38.3 所示的截面草图。

（3）定义旋转轴。绘制完成后，单击 绘图 区域中的按钮，选取图 5.38.3 所示的线为旋转轴。

（4）定义旋转属性。单击“关闭草图”按钮，退出草绘环境；在“旋转”命令条的 角度(A): 文本框中输入 360.0，在图形区空白区域单击。

（5）单击“旋转”命令条中的 完成 按钮，完成旋转特征 1 的创建。

Step3. 创建图 5.38.4 所示的旋转特征 2。

（1）选择命令。在 实体 区域中选择命令。

（2）定义特征的截面草图。选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.38.5 所示的截面草图。

（3）定义旋转轴。单击 绘图 区域中的按钮，选取 Z 轴为旋转轴。

（4）定义旋转属性。单击“关闭草图”按钮，退出草绘环境，在“旋转”命令条的 角度(A): 文本框中输入 360.0，在图形区空白区域单击。

（5）单击“旋转”命令条中的 完成 按钮，完成旋转特征 2 的创建。



图 5.38.2　旋转特征 1

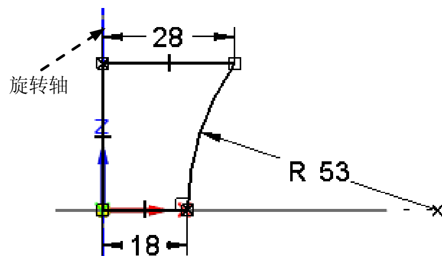


图 5.38.3　截面草图

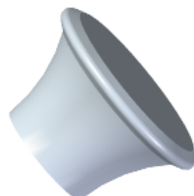


图 5.38.4　旋转特征 2

Step4. 创建图 5.38.6 所示的草图 1。

（1）在 草图 区域中单击按钮，选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。

（2）绘制图 5.38.7 所示的草图，单击✅按钮。退出草绘环境。

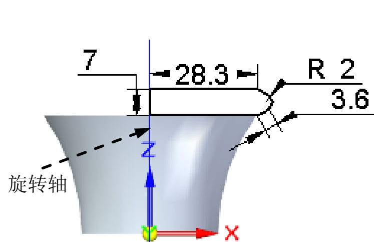
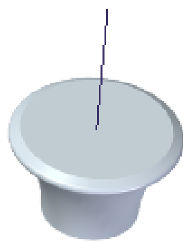


图 5.38.5　截面草图


图 5.38.6　草图 1（建模环境）

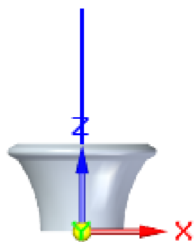


图 5.38.7　草图 1（草图环境）

Step5. 创建图 5.38.8 所示的阵列特征 1。

（1）选择命令。在 阵列 区域中选择 沿曲线 命令，单击“沿曲线-智能”按钮。

（2）选择阵列对象。在图形区中选取要阵列的特征（或在路径查找器中选择“拉伸 2”特征），单击✅按钮，完成特征的选取。

（3）定义阵列属性。选取图 5.38.7 中绘制的曲线作为阵列路径，在“沿曲线”命令条阵列类型的下拉列表中选择 固定 ，在 个数: 后的文本框中输入阵列个数为 15，在 间距: 后的文本框中输入 7，单击✅按钮。

（4） 选择锚点。在绘图区域选取图 5.38.9 所示的点。移动鼠标将阵列方向调整至图 5.38.10 所示的方向，单击鼠标左键，系统弹出“沿曲线阵列”命令条，在沿曲线变化的类型下拉列表中选择 简单 。

（5）在命令条中单击 预览 按钮，单击 完成 按钮，完成阵列特征 1 的创建。


图 5.38.8　阵列特征 1

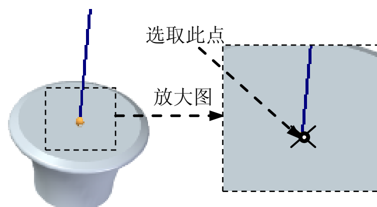
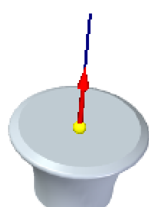


图 5.38.9　定义阵列起点


图 5.38.10　定义阵列方向

Step6. 创建图 5.38.11 所示的旋转特征 3。

（1）选择命令。在 实体 区域中选择 命令。

（2）定义特征的截面草图。选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草绘环境，绘制图 5.38.12 所示的截面草图。

（3）定义旋转轴。单击 绘图 区域中的 按钮，选取图 5.38.12 所示的线为旋转轴。

（4）定义旋转属性。单击“关闭草图”按钮✅。退出草绘环境，在“旋转”命令条的 角度 (A): 文本框中输入 360.0。

(5) 在图形区空白区域单击，单击窗口中的 完成 按钮，完成旋转特征 3 的创建。



图 5.38.11　旋转特征 3

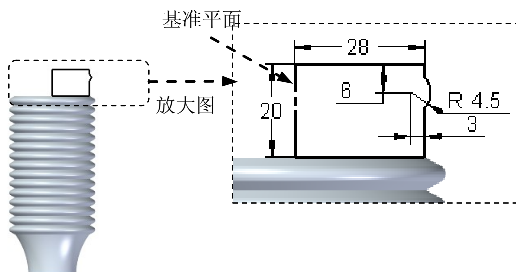


图 5.38.12　截面草图

Step7. 创建图 5.38.13 所示的薄壁特征 1

（1）选择命令。在 实体 区域的 薄壁 下选择 薄壁 命令。

（2）定义薄壁厚度。在“薄壁”命令条的 同一厚度: 文本框中输入薄壁厚度值为 1.2，单击右键确定。

（3）选择要移除的面。在系统提示下，选择图 5.38.14 所示的模型表面 1 和面 2 为要移除的面，单击右键确定。

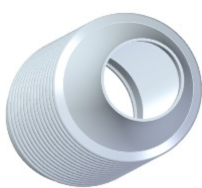


图 5.38.13　薄壁特征 1



图 5.38.14　要移除的面

（4）单击“薄壁”命令条中的 预览 按钮，单击 完成 按钮，完成薄壁特征的创建。

Step8. 保存模型文件。选择下拉菜单 → 保存 命令，文件名称为 instance_air_pipe。

5.39　Solid Edge 零件设计实际应用 15——箱体设计

应用概述

本应用主要运用了拉伸、薄壁、镜像、除料和倒圆命令，但要提醒读者注意的是平面 4 的创建和倒圆特征的顺序。零件模型和路径查找器如图 5.39.1 所示。

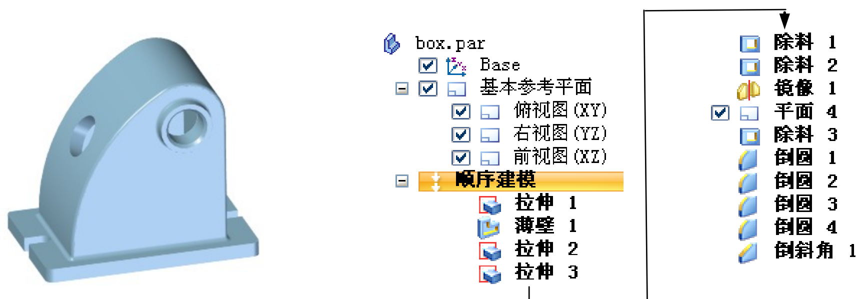


图 5.39.1　零件模型及路径查找器

说明：本应用前面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch05.39\reference\文件下的语音视频讲解文件 box-r01.exe。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.39\box_ex.par。

Step2. 创建图 5.39.2b 所示的薄壁特征。在 实体 区域的 薄壁 下选择 薄壁 命令，在“薄壁”命令条的 同一厚度 文本框中输入薄壁厚度值为 10，然后右击；选择图 5.39.2a 所示的模型表面为要移除的面，然后右击。单击“薄壁”命令条中的 预览 按钮，单击 完成 按钮，完成薄壁特征的创建。



a）薄壁前　　b）薄壁后

图 5.39.2　薄壁特征

Step3. 创建图 5.39.3 所示的拉伸特征 1。在 实体 区域中单击 按钮，选取俯视图（XY）平面作为草图平面，绘制图 5.39.4 所示的截面草图，在“拉伸”命令条中单击 按钮，确认 与 按钮不被按下，在 距离 下拉列表中输入 10，并按 Enter 键，在图形区朝向实体的一侧单击。单击“拉伸”命令条中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成拉伸特征 1 的创建。

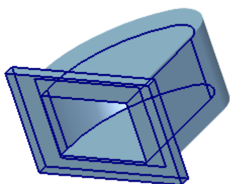


图 5.39.3　拉伸特征 1

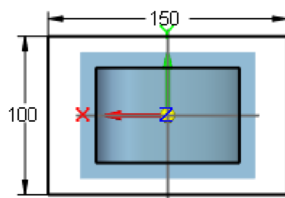


图 5.39.4　截面草图

Step4. 创建图 5.39.5 所示的拉伸特征 2。在 实体 区域中单击 按钮，选取图 5.39.6 所示的模型表面作为草图平面，绘制图 5.39.7 所示的截面草图，在“拉伸”命令条中单击 按钮，确认 与 按钮不被按下，在 距离 下拉列表中输入 8，并按 Enter 键，在图形区朝向实体外的一侧单击。单击“拉伸”命令条中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成拉伸特征 2 的创建。

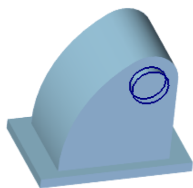


图 5.39.5　拉伸特征 2

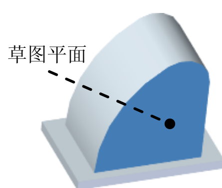


图 5.39.6　选取草图平面

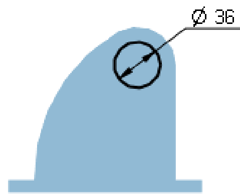


图 5.39.7　截面草图

Step5．创建图 5.39.8 所示的除料特征 1。在 实体 区域中单击 按钮，选取图 5.39.9 所示的模型表面作为草图平面，绘制图 5.39.10 所示的截面草图；绘制完成后，单击 按钮，选择命令条中的“有限范围”按钮 ，在 距离: 下拉列表中输入 20，并按 Enter 键，在需要移除材料的一侧单击鼠标左键。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成除料特征 1 的创建。

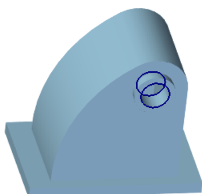


图 5.39.8　除料特征 1

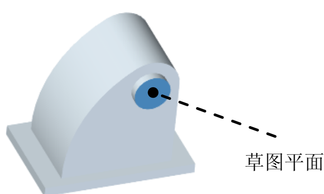


图 5.39.9　选取草图平面

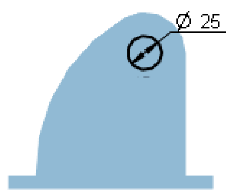


图 5.39.10　截面草图

Step6．创建图 5.39.11 所示的除料特征 2。在 实体 区域中单击 按钮，选取图 5.39.12 所示的模型表面作为草图平面，绘制图 5.39.13 所示的截面草图；绘制完成后，单击 按钮，选择命令条中的“贯通”按钮 ，在需要移除材料的一侧单击鼠标左键。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成除料特征 2 的创建。

Step7．创建图 5.39.14b 所示的镜像特征，在 阵列 区域中单击 镜像 命令，在路径查找器中选取除料特征 2 作为镜像特征，单击 按钮，完成特征的选取；选取右视图（YZ）平面作为镜像中心平面。单击“镜像”命令条中的 完成 按钮，完成镜像特征的创建。

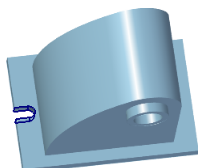


图 5.39.11　除料特征 2

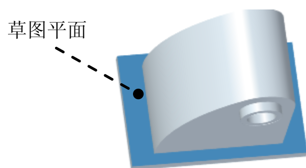


图 5.39.12　选取草图平面

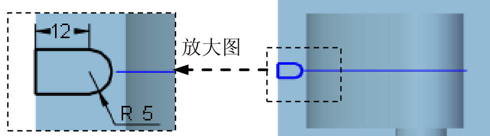
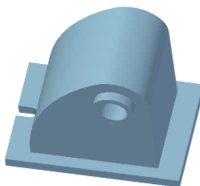
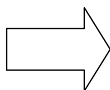
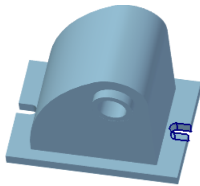


图 5.39.13　截面草图



a）镜像前





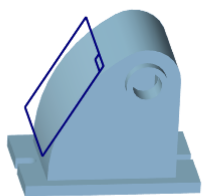
b）镜像后

图 5.39.14　镜像特征

Step8．创建图 5.39.15 所示的平面 4。在 平面 区域中单击 按钮，选择 相切 选项；在绘图区域选取图 5.39.16 所示模型表面作为参考平面，在 角度(A): 后的下拉列表中输入 150，并按 Enter 键，然后在图形空白处单击完成平面 4 的创建。

Step9．创建图 5.39.17 所示的除料特征 3。在 实体 区域中单击 按钮，在绘图区域选取平面 4 作为草图平面，绘制图 5.39.18 所示的截面草图；绘制完成后，单击 按钮，选择命令条中的“有限范围”按钮 ，在 距离: 下拉列表中输入 20，在需要移除材料

的一侧单击鼠标左键。单击完成按钮，单击取消按钮，完成除料特征 3 的创建。


图 5.39.15　平面 4

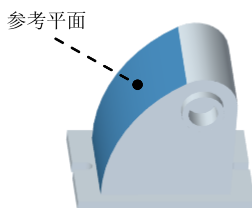
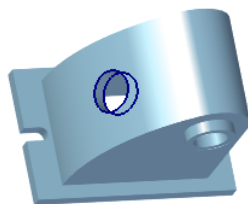


图 5.39.16　参考平面


图 5.39.17　除料特征 3

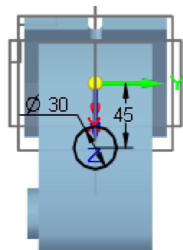


图 5.39.18　截面草图

Step10. 后面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch05.39\reference\文件下的语音视频讲解文件 box-r02.exe。

5.40　Solid Edge 零件设计实际应用 16——排气管

应用概述

该应用中使用的命令比较多，主要运用了拉伸、扫掠、放样、倒圆及薄壁等特征命令，建模思路是先创建互相交叠的拉伸、扫掠、放样特征，再对其进行薄壁，从而得到模型的主体结构。其中扫掠、放样特征的综合使用是重点，务必保证草绘的正确性，否则此后的倒圆将难以创建。该零件模型及路径查找器如图 5.40.1 所示。

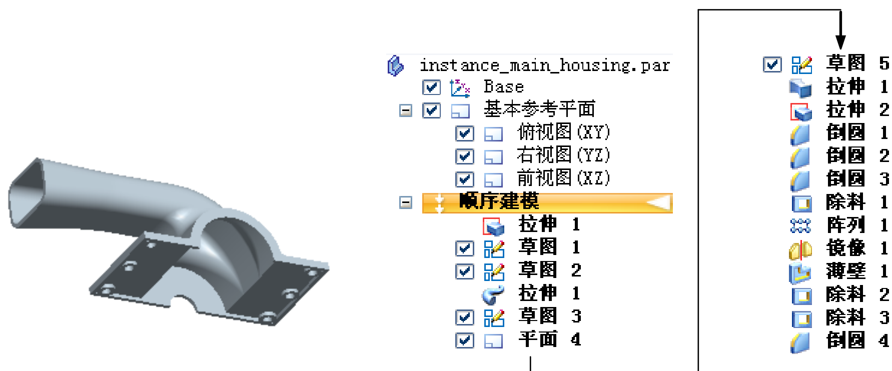


图 5.40.1　零件模型及路径查找器

说明： 本应用前面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch05.40\reference\文件下的语音视频讲解文件 instance_main_housing-r01.exe。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.40\instance_main_housing_ex.par。

Step2. 创建图 5.40.2 所示的草图 1。在草图区域中单击按钮，选取前视图（XZ）平面为草图平面，绘制图 5.40.3 所示的草图。

Step3. 创建图 5.40.4 所示的草图 2。在草图区域中单击按钮，选取俯视图（XY）平面为草图平面，绘制图 5.40.5 所示的草图。

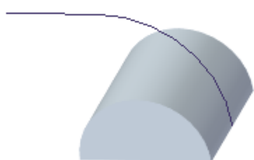


图 5.40.2　草图 1（建模环境）

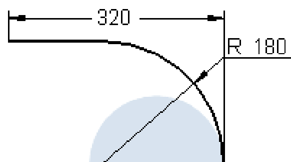


图 5.40.3　草图 1（草绘环境）

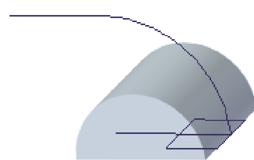


图 5.40.4　草图 2（建模环境）

Step4. 创建图 5.40.6 所示的扫掠特征。在 实体 区域中单击后的小三角，选择 扫掠 命令，系统弹出“扫掠选项”对话框。在“扫掠选项”对话框的 默认扫掠类型 区域选中 单一路径和横截面(S) 单选项。其他参数接受系统默认设置，单击 确定 按钮。在“创建起源”选项的下拉列表中选择 从草图/零件边选择 选项，在图形区中选取图 5.40.7 所示的草图 1 为扫掠轨迹曲线，单击按钮，完成扫掠轨迹曲线的选取。在图形区中选取图 5.40.7 所示的草图 2 为扫掠截面。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成扫掠特征的创建。

Step5. 创建图 5.40.8 所示的草图 3。在 草图 区域中单击按钮，选取图 5.40.8 所示的平面作为草图平面，绘制图 5.40.9 所示的草图。

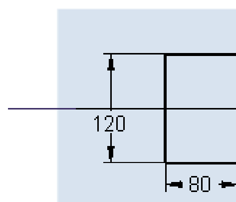


图 5.40.5　草图 2（草绘环境）

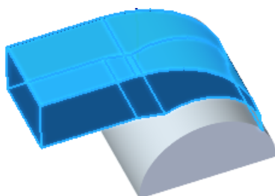
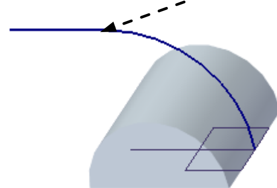


图 5.40.6　扫掠特征

选取草图 1 作为
扫掠轨迹曲线



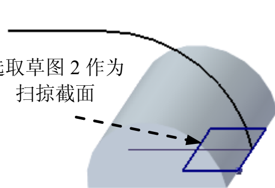


图 5.40.7　选取扫掠对象

Step6. 创建图 5.40.10 所示的平面 4。在 平面 区域中单击按钮，选择 平行 选项。选取图 5.40.11 所示平面作为参考平面。在 距离: 后的下拉列表中输入偏移距离值为 160。偏移方向参考图 5.40.10。在空白处单击完成平面 4 的创建。

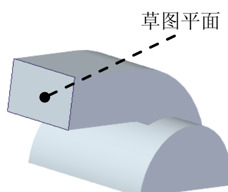


图 5.40.8　草图 3（建模环境）

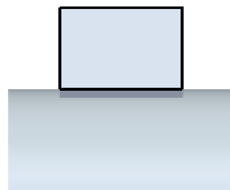


图 5.40.9　草图 3（草绘环境）

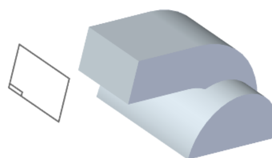


图 5.40.10　平面 4

Step7. 创建图 5.40.12 所示的草图 4。在 草图 区域中单击按钮，选取平面 4 作为草图平面，绘制图 5.40.13 所示的草图。

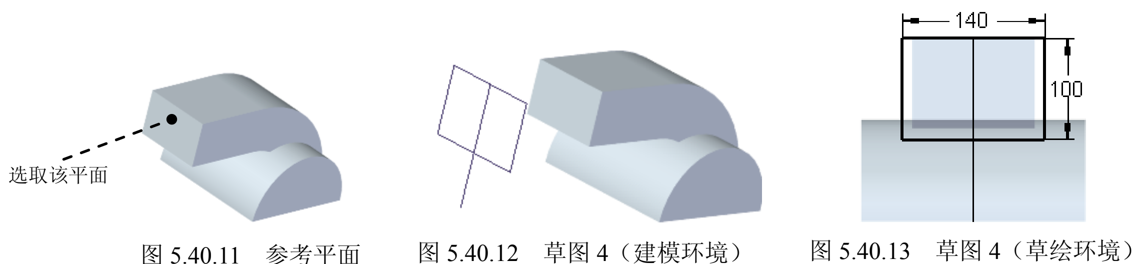


图 5.40.11 参考平面　　图 5.40.12 草图 4（建模环境）　　图 5.40.13 草图 4（草绘环境）

Step8. 创建图 5.40.14 所示的放样特征。在 实体 区域中单击后的小三角，选择 放样 命令。依次选取图 5.40.15 所示的草图 3、草图 4，单击左键确定；单击“放样”命令条中的 预览 按钮。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成放样特征的创建。

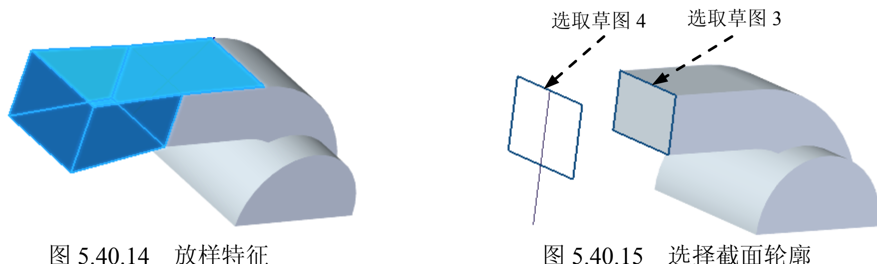


图 5.40.14 放样特征　　图 5.40.15 选择截面轮廓

Step9. 创建图 5.40.16 所示的拉伸特征 2。在 实体 区域中单击按钮，选取图 5.40.17 所示的平面作为草图平面，绘制图 5.40.18 所示的截面草图。在“拉伸”命令条中单击按钮，确认“对称延伸”按钮处于未激活状态，在 距离 下拉列表中输入 15，并按 Enter 键，在图形区空白区域单击。单击“拉伸”命令条中的 完成 按钮。单击 取消 按钮，完成拉伸特征 2 的创建。

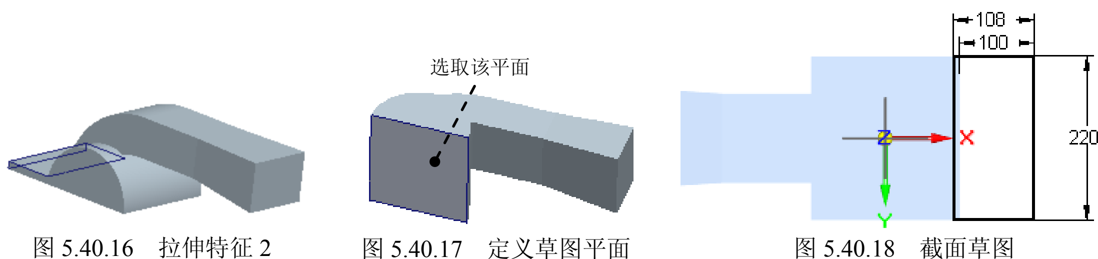
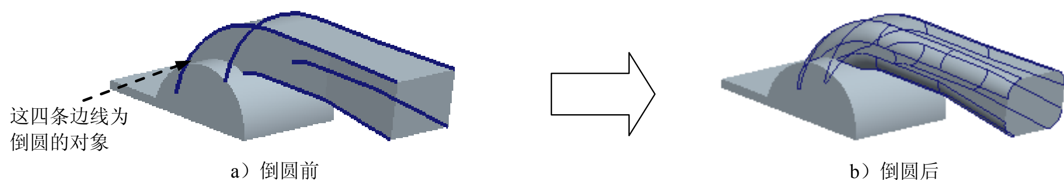


图 5.40.16 拉伸特征 2　　图 5.40.17 定义草图平面　　图 5.40.18 截面草图

Step10. 创建图 5.40.19b 所示的倒圆特征 1。选取图 5.40.19a 所示的模型边线为倒圆的对象，倒圆半径值为 30。



a）倒圆前　　b）倒圆后

图 5.40.19 倒圆特征 1

Step11. 创建图 5.40.20b 所示的倒圆特征 2。选取图 5.40.20a 所示的模型边线为倒圆的对象，倒圆半径值为 30。



图 5.40.20　倒圆特征 2

Step12. 创建图 5.40.21b 所示的倒圆特征 3。选取图 5.40.21a 所示的边线为倒圆的对象，倒圆半径值为 400.0。

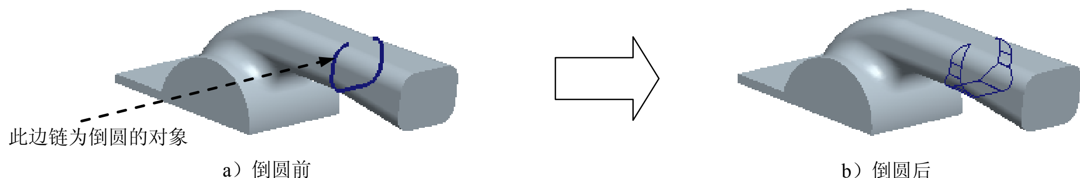


图 5.40.21　倒圆 3

Step13. 创建图 5.40.22 所示的除料特征 2。在 实体 区域中单击按钮，选取图 5.40.23 所示的模型表面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.40.24 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“贯通”按钮，在需要移除材料的一侧单击鼠标左键，单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成除料特征 2 的创建。

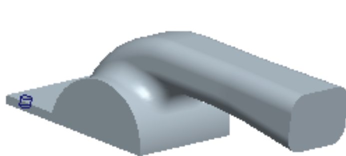


图 5.40.22　除料特征 2

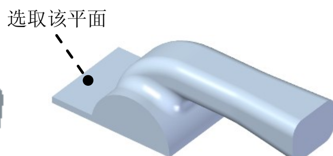


图 5.40.23　选取草图平面

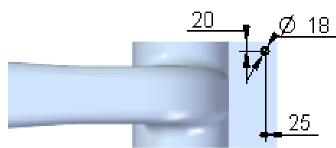


图 5.40.24　截面草图

Step14. 创建图 5.40.25 所示的阵列特征，在 阵列 区域中单击 阵列 命令，在图形区中选取要阵列的除料特征，单击按钮，完成特征的选取；选取图 5.40.26 所示的平面作为阵列草图平面。单击 特征 区域中的按钮，绘制图 5.40.27 所示的矩形；在“阵列”命令条 翻转 后的下拉列表中选择 固定 选项，在“阵列”命令条 X: 后的文本框中输入第一方向的阵列个数为 1，输入间距距离值为 0。在“阵列”命令条 Y: 后的文本框中输入第一方向的阵列个数为 3，输入间距距离值为 90，然后右击；单击按钮，退出草绘环境。在命令条中单击 完成 按钮，完成阵列特征的创建。

Step15. 创建图 5.40.28b 所示的镜像特征，在 阵列 区域中单击 镜像 命令，在路径查找器中选取拉伸 2、除料 1 及阵列 1 作为镜像特征，单击按钮，完成特征的选取；

选取右视图（YZ）平面作为镜像中心平面，单击“镜像”命令条中的完成按钮，完成镜像特征的创建。

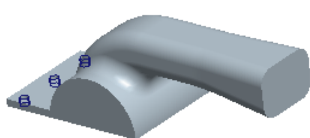


图 5.40.25 阵列特征

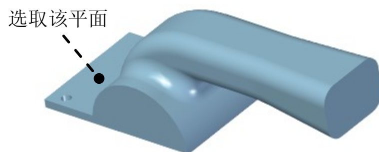
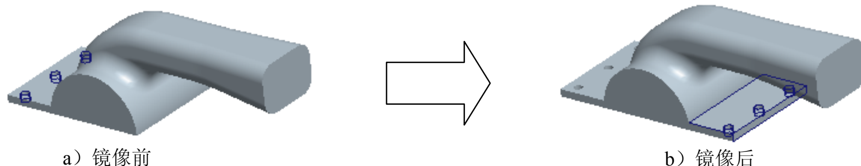


图 5.40.26 选取阵列草图平面



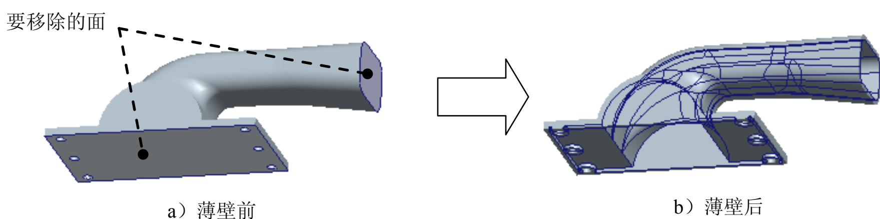
图 5.40.27 矩形阵列轮廓



a）镜像前 b）镜像后

图 5.40.28 镜像 1

Step16. 创建图 5.40.29b 所示的薄壁特征 1。在实体区域中的薄壁下选择薄壁命令，在“薄壁”命令条的同一厚度:文本框中输入薄壁厚度值为 5，然后按 Enter 键；选择图 5.40.29a 所示的模型表面为要移除的面，然后右击。单击“薄壁”命令条中的预览按钮，单击完成按钮，完成薄壁特征 1 的创建。



a）薄壁前 b）薄壁后

图 5.40.29 薄壁特征

Step17. 创建图 5.40.30 所示的除料特征 3。在实体区域中单击按钮，选取图 5.40.31 所示的表面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.40.32 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“穿透至下一个”按钮，在需要移除材料的一侧单击鼠标左键。单击完成按钮，单击取消按钮，完成除料特征 3 的创建。

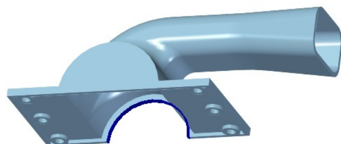


图 5.40.30 除料特征 3

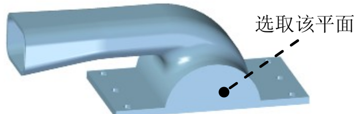


图 5.40.31 选取草图平面

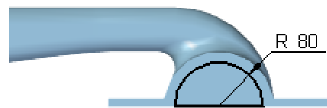


图 5.40.32 截面草图

Step18. 创建图 5.40.33 所示的除料特征 4。在实体区域中单击按钮，选取图 5.40.34 所示的表面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.40.35 所示的截面草图；绘制

完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“穿透至下一个”按钮，在需要移除材料的一侧单击鼠标左键。单击按钮，单击按钮，完成除料特征 4 的创建。

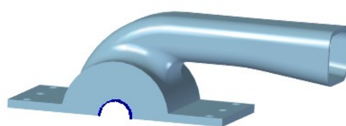


图 5.40.33　除料特征 4

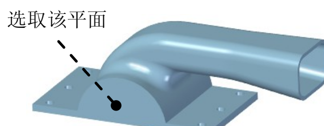
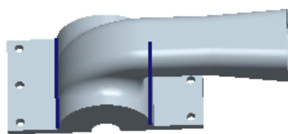


图 5.40.34　选取草图平面

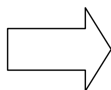


图 5.40.35　截面草图

Step19. 创建图 5.40.36b 所示的倒圆特征 4。选取图 5.40.36a 所示的模型边线为倒圆的对象，倒圆角半径值为 8。



a）倒圆前



b）倒圆后

图 5.40.36　倒圆特征 4

Step20. 保存文件。文件名称为 instance_main_housing。

5.41　Solid Edge 零件设计实际应用 17——基座设计

应用概述

本应用是一个基座的设计，主要运用了拉伸、除料、孔、倒圆等特征。需要注意在选取草图基准面、圆角顺序及在柱面打孔过程中用到的技巧和注意事项。零件模型及路径查找器如图 5.41.1 所示。

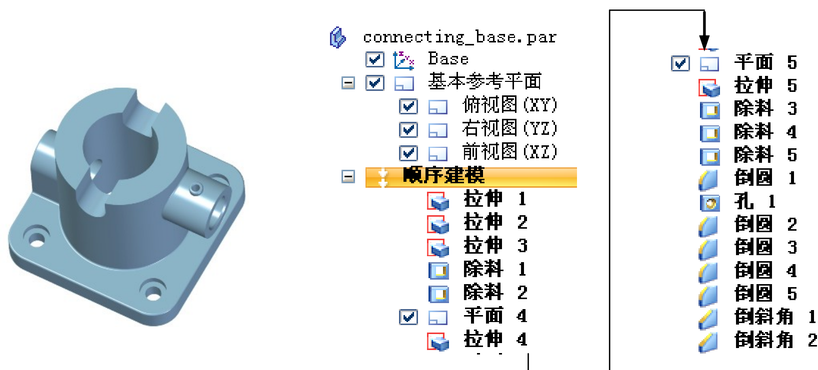


图 5.41.1　零件模型及路径查找器

说明：本应用前面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch05.41\reference\文件下的语音视频讲解文件 connecting_base-r01.exe。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.41\connecting_base_ex.par。

Step2. 创建图 5.41.2 所示的拉伸特征 1。在 实体 区域中单击按钮，选取图 5.41.3 所示的模型表面作为草图平面，绘制图 5.41.4 所示的截面草图，在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，单击“穿透下一个”按钮，在图形区选取拉伸特征 1 的圆柱面。单击“拉伸”命令条中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成拉伸特征 1 的创建。

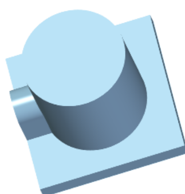


图 5.41.2　拉伸特征 1

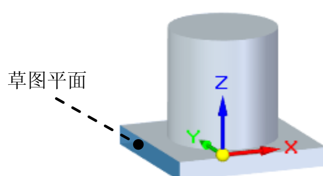


图 5.41.3　选取草图平面

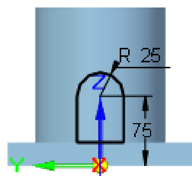


图 5.41.4　截面草图

Step3. 创建图 5.41.5 所示的除料特征 1。在 实体 区域中单击按钮，选取前视图（XZ）平面作为草图平面，绘制图 5.41.6 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮，选择命令条中的“贯通”按钮，调整拉伸方向为两侧拉伸。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成除料特征 1 的创建。

Step4. 创建图 5.41.7 所示的除料特征 2。在 实体 区域中单击按钮，选取俯视图（XY）平面作为草图平面，绘制图 5.41.8 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮，选择命令条中的“贯通”按钮，在需要移除材料的一侧单击鼠标左键。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成除料特征 2 的创建。

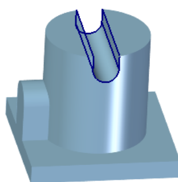


图 5.41.5　除料特征 1

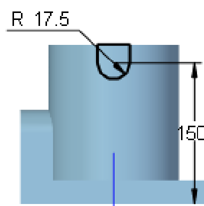


图 5.41.6　截面草图

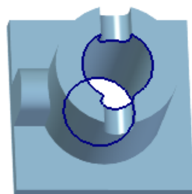


图 5.41.7　除料特征 2

Step5. 创建图 5.41.9 所示的平面 4。在 平面 区域中单击按钮，选择 平行 选项；在绘图区域选取右视图（YZ）平面作为参考平面，在 距离: 后的下拉列表中输入偏移距离值为 115，偏移方向参考图 5.41.10 所示，单击空白处完成平面 4 的创建。

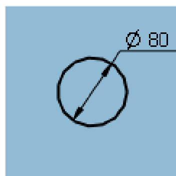


图 5.41.8　截面草图

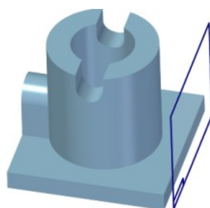


图 5.41.9　平面 4

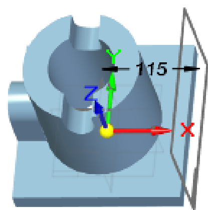


图 5.41.10　偏移方向

Step6. 创建图 5.41.11 所示的拉伸特征 2。在 实体 区域中单击按钮，选取平面 4 作为草图平面，绘制图 5.41.12 所示的截面草图，在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，单击“穿透下一个”按钮，在图形区选取拉伸特征 2 的圆柱面，在图形区空白区域单击。单击“拉伸”命令条中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成拉伸特征 2 的创建。

Step7. 创建图 5.41.13 所示的平面 5。在 平面 区域中单击按钮，选择 平行 选项；在绘图区域选取图 5.41.14 所示的模型表面为参考平面，在 距离: 后的下拉列表中输入偏移距离值为 155，偏移方向参考图 5.41.14 所示，单击空白处完成平面 5 的创建。

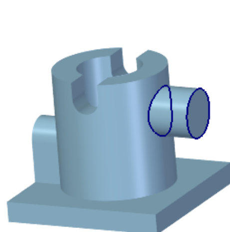


图 5.41.11 拉伸特征 2

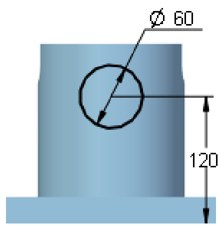


图 5.41.12 截面草图

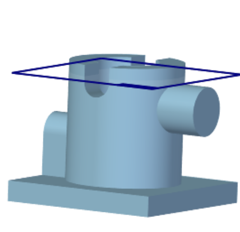


图 5.41.13 平面 5

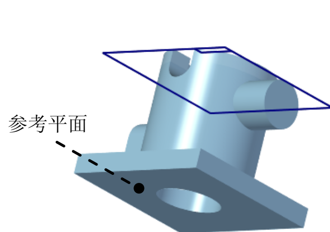


图 5.41.14 参考平面

Step8. 创建图 5.41.15 所示的拉伸特征 3。在 实体 区域中单击按钮，选取平面 5 作为草图平面，绘制图 5.41.16 所示的截面草图，在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，单击“穿透下一个”按钮，在图形区选取拉伸特征 3 的圆柱面，在图形区空白区域单击。单击“拉伸”命令条中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成拉伸特征 3 的创建。

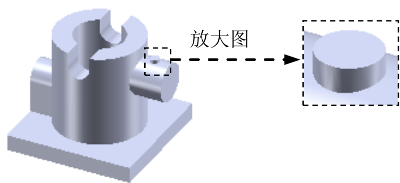


图 5.41.15 拉伸特征 3

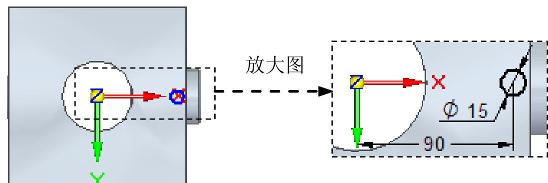


图 5.41.16 截面草图

Step9. 创建图 5.41.17 所示的除料特征 3。在 实体 区域中单击按钮，选取右视图（YZ）作为草图平面，绘制图 5.41.18 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮，选择命令条中的“贯通”按钮，在需要移除材料的一侧单击鼠标左键。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成除料特征 3 的创建。

Step10. 创建图 5.41.19 所示的除料特征 4。在 实体 区域中单击按钮，选取平面 5 作为草图平面，绘制图 5.41.20 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮，选择命令条中的“穿透下一个”按钮，在需要移除材料的一侧单击鼠标左键。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成除料特征 4 的创建。

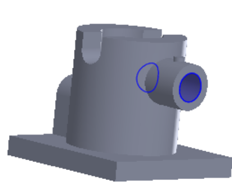


图 5.41.17 除料特征 3

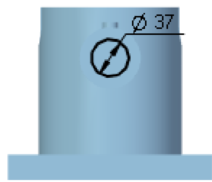


图 5.41.18 截面草图

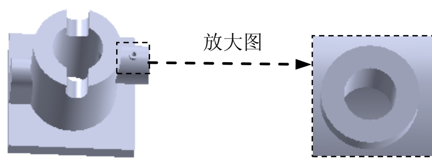


图 5.41.19 除料特征 4

Step11. 创建图 5.41.21 所示的除料特征 5。在 实体 区域中单击按钮，选取右视图（YZ）平面作为草图平面，绘制图 5.41.22 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮，单击命令条中的“贯通”按钮，在需要移除材料的一侧单击鼠标左键。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成除料特征 5 的创建。

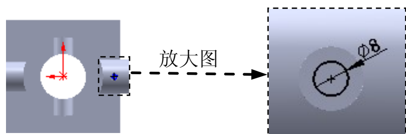


图 5.41.20 截面草图

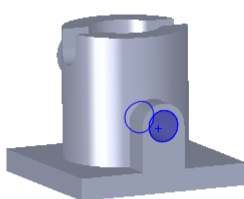


图 5.41.21 除料特征 5

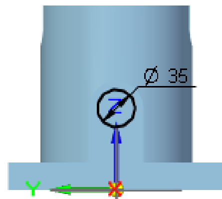
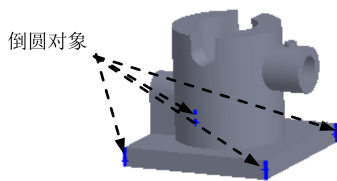
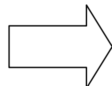


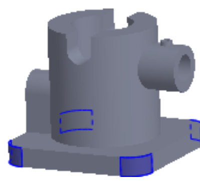
图 5.41.22 截面草图

Step12. 创建图 5.41.23b 所示的倒圆特征 1。选取图 5.41.23a 所示的模型边线为倒圆的对象，倒圆半径值为 30。



a）倒圆前





b）倒圆后

图 5.41.23 倒圆特征 1

Step13. 创建图 5.41.24 所示的孔特征。

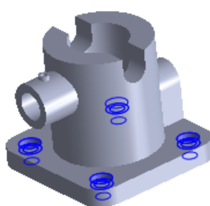
（1）定义孔的参数。在 实体 区域中单击按钮，单击按钮，系统弹出“孔选项”对话框，在该对话框中选择“沉头孔”选项，在“标称直径” 10 mm 下拉列表中选择 18，在“沉头直径” 15.00 mm 下拉列表中输入 28.5，在“沉头深度” 9.00 mm 下拉列表中输入 8，在 孔范围: 区域选择延伸类型为，单击 确定 按钮。完成孔参数的设置。

（2）定义孔的放置面。选取图 5.41.25 所示的表面为孔的放置面，在模型表面单击完成孔的放置。

（3）编辑孔的定位。为孔添加图 5.41.26 所示的圆弧同心约束，约束完成后，单击按钮，退出草图绘制环境。

（4）调整孔的方向。在需要形成孔的一侧单击鼠标左键。

（5）单击命令条中的完成按钮。单击取消按钮，完成孔特征的创建。


图 5.41.24　孔特征

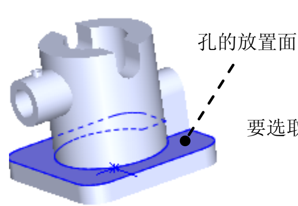


图 5.41.25　选取孔的放置面

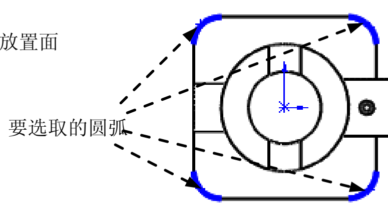


图 5.41.26　确定孔的位置

Step14. 后面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch05.41\reference\文件下的语音视频讲解文件 connecting_base-r02.exe。

5.42　Solid Edge 零件设计实际应用 18——支架设计

应用概述

该应用的创建方法也是一种典型的“搭积木”式的方法，但要提醒读者注意其中创建筋特征和异形向导孔的方法和技巧。该零件模型及路径查找器如图 5.42.1 所示。

说明：本应用前面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch05.42\reference\文件下的语音视频讲解文件 pole-r01.exe。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch05.42\pole_ex.par。



图 5.42.1　零件模型及路径查找器

Step2. 创建图 5.42.2 所示的拉伸特征 1。在实体区域中单击按钮，选取图 5.42.3 所示的平面作为草图平面，绘制图 5.42.4 所示的截面草图，在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，在距离:下拉列表中输入 11，并按 Enter 键，拉伸方向为 Y 轴正方向。在图形区空白区域单击。单击“拉伸”命令条中的完成按钮，单击取消按钮，完成拉伸特征 1 的创建。

Step3. 创建图 5.42.5 所示的平面 4。在平面区域中单击按钮，选择平行选项；选取图 5.42.6 所示的平面为参考平面，在距离:后的下拉列表中输入偏移距离值为 2.5，偏移

方向参考图 5.42.6，单击空白处完成平面 4 的创建。

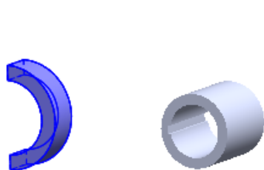


图 5.42.2　拉伸特征 1

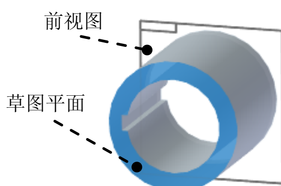


图 5.42.3　选取草图平面

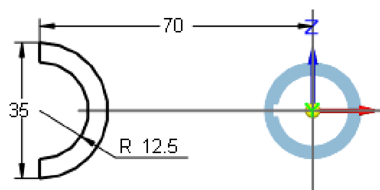


图 5.42.4　截面草图

Step4. 创建图 5.42.7 所示的拉伸特征 2。在 实体 区域中单击按钮，选取平面 4 作为草图平面，绘制图 5.42.8 所示的截面草图，在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，在 距离: 下拉列表中输入 5，并按 Enter 键，拉伸方向为 Y 轴正方向，在图形区空白区域单击。单击“拉伸”命令条中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成拉伸特征 2 的创建。

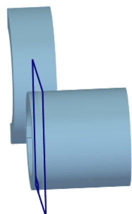


图 5.42.5　平面 4

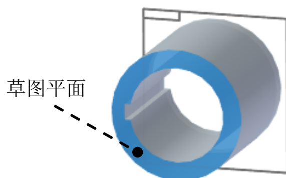


图 5.42.6　参考平面

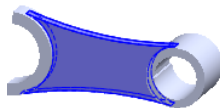


图 5.42.7　拉伸特征 2

Step5. 创建图 5.42.9 所示的平面 5。在 平面 区域中单击按钮，选择 平行 选项；选取前视图（XZ）平面为参考平面，在 距离: 后的下拉列表中输入偏移距离值为 2，偏移方向参考图 5.42.10 所示，单击空白处完成平面 5 的创建。

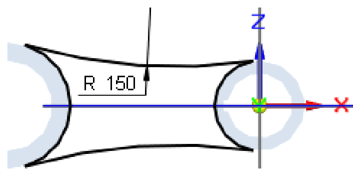


图 5.42.8　截面草图

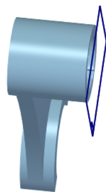


图 5.42.9　平面 5

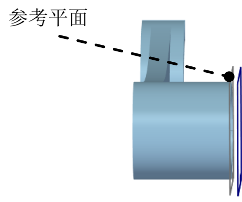


图 5.42.10　参考平面

Step6. 创建图 5.42.11 所示的平面 6。在 平面 区域中单击按钮，选择 成角度 命令，选取 YZ 平面与 XY 平面作为参考平面，然后再选取 YZ 平面为旋转的基准面。在“基准面”命令条后的下拉列表中输入角度值为 45。旋转方向可参考图 5.42.12。单击左键确定，完成平面的创建。

Step7. 创建图 5.42.13 所示的拉伸特征 3。在 实体 区域中单击按钮，选取平面 5 作为草图平面，绘制图 5.42.14 所示的截面草图，在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，在 距离: 下拉列表中输入 15，并按 Enter 键，拉伸方向为 Y 轴负方向，在图形区空白区域单击。单击“拉伸”命令条中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成

拉伸特征 3 的创建。

说明：图 5.42.14 所示的圆的圆心经过平面 6。

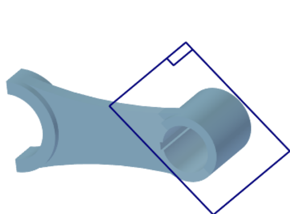


图 5.42.11　平面 6

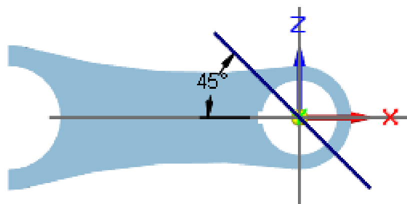


图 5.42.12　旋转方向

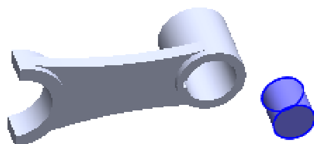


图 5.42.13　拉伸特征 3

Step8. 创建图 5.42.15 所示的平面 7。在平面区域中单击按钮，选择平行选项；选取前视图（XZ）平面作为参考平面，在距离:后的下拉列表中输入偏移距离值为 2，偏移方向参考图 5.42.16 所示，单击空白处完成平面 7 的创建。

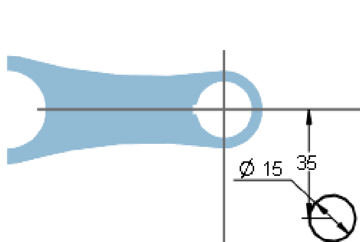


图 5.42.14　截面草图

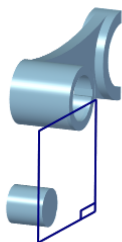


图 5.42.15　平面 7

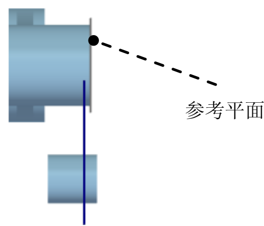


图 5.42.16　参考平面

Step9. 创建图 5.42.17 所示的拉伸特征 4。在实体区域中单击按钮，选取平面 7 作为草图平面，绘制图 5.42.18 所示的截面草图，在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，在距离:下拉列表中输入 5，并按 Enter 键，拉伸方向为 Y 轴负方向，在图形区空白区域单击。单击“拉伸”命令条中的完成按钮，单击取消按钮，完成拉伸特征 4 的创建。

Step10. 创建图 5.42.19 所示的肋板特征 1。在实体区域中单击薄壁下的小三角，选择肋板命令，在“肋板”命令条中选择重合平面，选择俯视图（XY）平面作为肋板的草图平面，绘制图 5.42.20 所示的草图，单击按钮；在命令条厚度文本框中输入厚度值为 4；移动鼠标调整至合适位置后单击，单击命令条中的完成按钮，然后单击取消按钮，完成肋板特征 1 的创建。

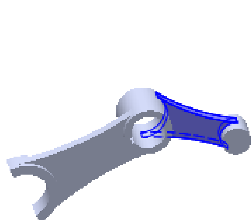


图 5.42.17　拉伸特征 4

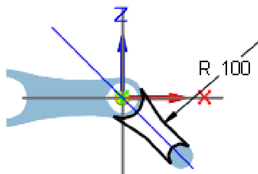


图 5.42.18　截面草图

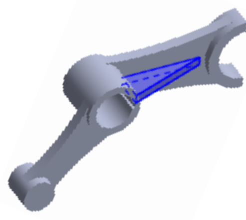


图 5.42.19　肋板特征 1

Step11．创建图 5.42.21 所示的肋板特征 2。在实体区域中单击薄壁下的小三角，选择肋板命令，在“肋板”命令条中选择重合平面，选择平面 6 作为肋板的草图平面，绘制图 5.42.22 所示的草图，单击按钮；在命令条厚度文本框中输入厚度为 4；移动鼠标调整至合适位置后单击，单击命令条中的完成按钮，然后单击取消按钮，完成肋板特征 2 的创建。

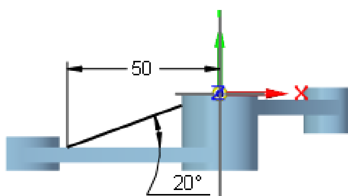
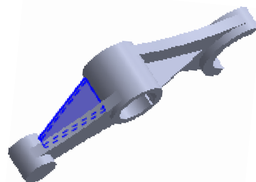


图 5.42.20　截面草图


图 5.42.21　肋板特征 2

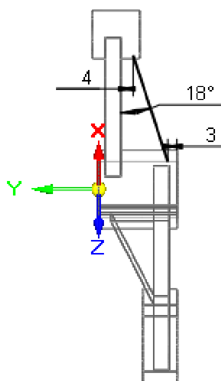
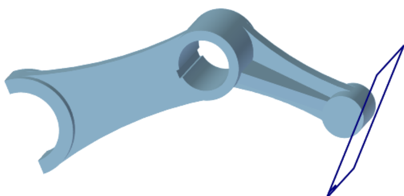


图 5.42.22　截面草图

Step12．创建图 5.42.23 所示的平面 8。在平面区域中单击按钮，选择相切选项；在绘图区域选取图 5.42.24 所示模型表面作为参考表面，在角度(A):后的下拉列表中输入 45，单击空白处完成平面 8 的创建。


图 5.42.23　平面 8

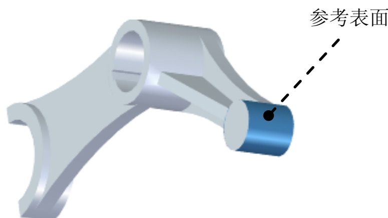
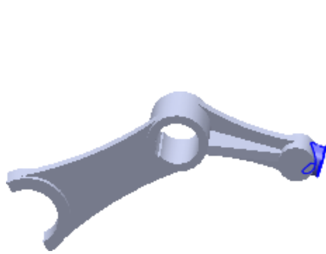


图 5.42.24　参考表面

Step13．创建图 5.42.25 所示的拉伸特征 5。在实体区域中单击按钮，选取平面 8 作为草图平面，绘制图 5.42.26 所示的截面草图，在“拉伸”命令条中单击按钮，选择命令条中的“非对称延伸”按钮，在距离:下拉列表中输入 7.5，并按 Enter 键，方向如图 5.42.27 所示，在图形区空白区域单击；再在距离:下拉列表中输入 2.5，方向如图 5.42.28 所示。单击“拉伸”命令条中的完成按钮，单击取消按钮，完成拉伸特征 5 的创建。

Step14．创建图 5.42.29 所示的孔特征 1，在实体区域中单击按钮，单击按钮，在该对话框中选择“简单孔”选项，在4 mm下拉列表中输入 10，在孔范围:区域选择延伸类型为（贯通），单击确定按钮，完成孔参数的设置；选取图 5.42.30 所示的表面为孔的放置面，在模型表面单击完成孔的放置；为孔添加与图 5.42.31 所示的圆

弧的同心约束，约束完成后，单击按钮，退出草图绘制环境，移动鼠标调整孔的方向；单击命令条中的完成按钮。单击取消按钮，完成孔特征 1 的创建。


图 5.42.25　拉伸特征 5

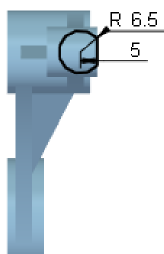
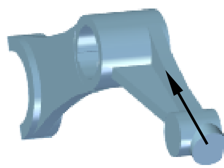
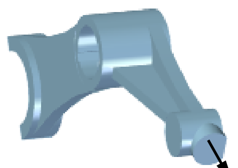


图 5.42.26　截面草图


图 5.42.27　拉伸方向 1


图 5.42.28　拉伸方向 2

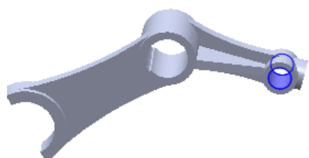

图 5.42.29　孔特征 1



图 5.42.30　定义孔的放置面

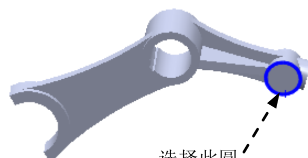


图 5.42.31　孔的定位

Step15. 创建图 5.42.32 所示的除料特征 1。在实体区域中单击按钮，选取图 5.42.33 所示的模型表面作为草图平面，绘制图 5.42.34 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮，单击“穿透下一个”按钮，在需要移除材料的一侧单击鼠标左键。单击完成按钮，单击取消按钮，完成除料特征 1 的创建。

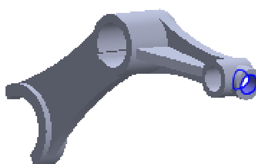

图 5.42.32　除料特征 1



图 5.42.33　选取草图平面

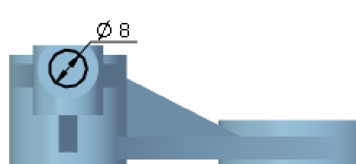


图 5.42.34　截面草图

Step16. 后面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch05.42\reference\文件下的语音视频讲解文件 pole-r02.exe。

5.43　Solid Edge 零件设计实际应用 19——油盒设计

应用概述

该应用主要运用了拉伸、拔模、除料扫掠、镜像、薄壁和倒圆等命令，其中在创建除料扫掠 1 时，草绘平面的创建方法有一定的技巧性，同时需要注意拔模特征的创建方法。零件实体模型及相应的路径查找器如图 5.43.1 所示。

说明：本应用前面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch05.43\reference\文件下的语音视频讲解文件 oil_shell-r01.exe。

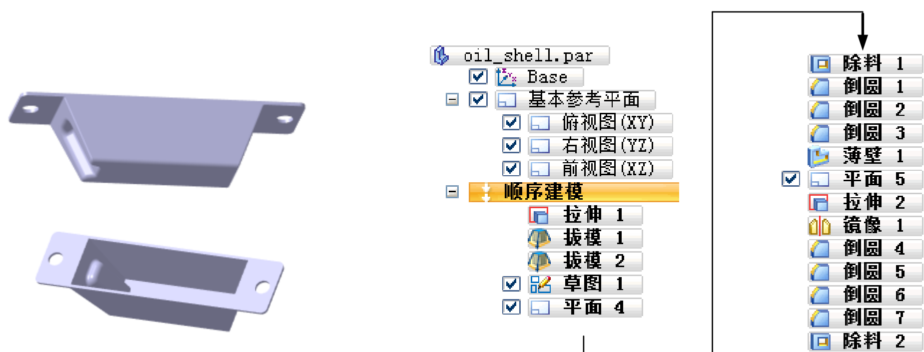
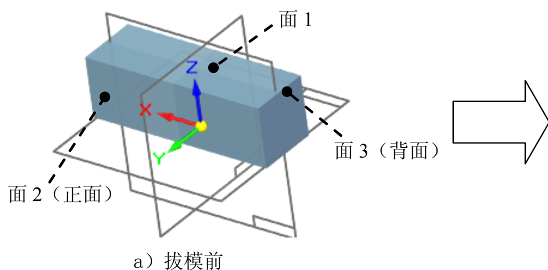


图 5.43.1　零件模型及路径查找器

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.43\oil_shell_ex.par。

Step2. 创建图 5.43.2b 所示的拔模特征 1。在 实体 区域中单击 按钮，单击 按钮，选择拔模类型为 从平面(F)，单击 确定 按钮；选取图 5.43.2a 所示的面 1 为拔模参考面，选取图 5.43.2a 所示的面 2 与面 3 为需要拔模的面。在 “拔模”命令条拔模角度区域的文本框中输入角度值为 7，单击鼠标右键；然后单击 下一步 按钮。移动鼠标将拔模方向调整至图 5.43.3 所示的位置后单击。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成拔模特征 1 的创建。

Step3. 创建图 5.43.4b 所示的拔模特征 2。在 实体 区域中单击 按钮，单击 按钮，选择拔模类型为 从平面(F)，单击 确定 按钮；选取图 5.43.4a 所示的面 1 为拔模参考面，选取图 5.43.5a 所示的面 2 与面 3 为需要拔模的面。在“拔模”命令条的拔模角度区域的文本框中输入角度值为 23，单击鼠标右键。然后单击 下一步 按钮。移动鼠标将拔模方向调整至图 5.43.5 所示的位置后单击。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成拔模特征 2 的创建。



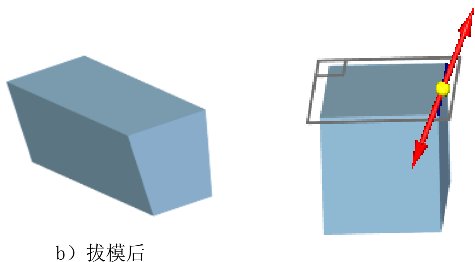
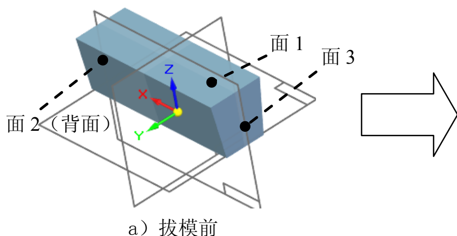


图 5.43.2　拔模特征 1

图 5.43.3　拔模方向



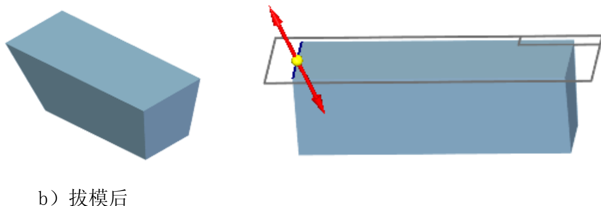
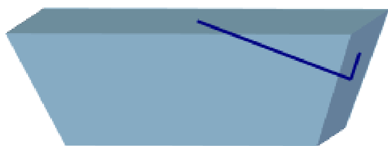


图 5.43.4　拔模特征 2

图 5.43.5　拔模方向

Step4. 创建图 5.43.6 所示的草图 1。在 草图 区域中单击 按钮，选取前视图（XZ）平面作为草图平面，绘制图 5.43.7 所示的草图。


图 5.43.6　草图 1（建模环境）

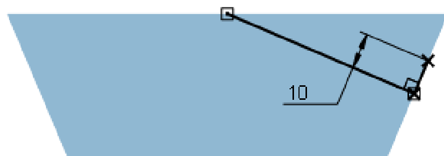


图 5.43.7　草图 1（草绘环境）

Step5. 创建图 5.43.8 所示的平面 4。在 平面 区域中单击 按钮，选择 垂直于曲线 选项。在绘图区域选取图 5.43.8 所示的曲线为基准面的参考曲线。选取图 5.43.8 所示的点为基准面的参考点。在绘图区域的空白处单击完成平面 4 的创建。

Step6. 创建图 5.43.9 所示的除料 1。在 实体 区域中选择 命令。选取平面 4 作为草图平面，绘制图 5.43.10 所示的截面草图，单击 按钮。在“除料”命令条中单击 按钮，确认 与 按钮不被按下，拉伸类型选择“穿透下一个” 。除料方向如图 5.43.11 所示。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成除料 1 的创建。

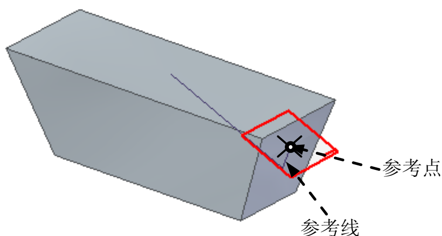


图 5.43.8　平面 4


图 5.43.9　除料 1

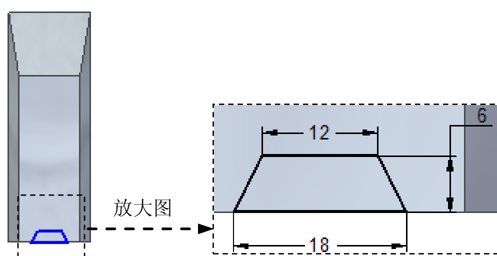


图 5.43.10　截面草图


图 5.43.11　除料方向

Step7. 创建图 5.43.12b 所示的倒圆特征 1。选取图 5.43.12a 所示的模型边线为倒圆的对象，倒圆半径值为 3。

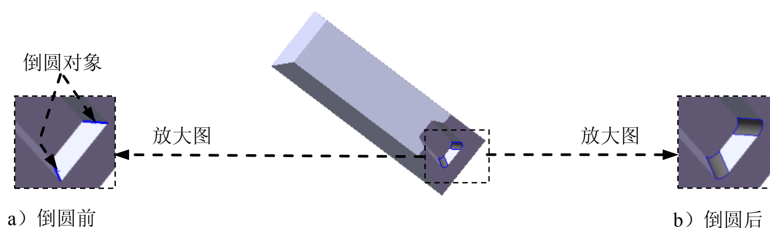


图 5.43.12　倒圆特征 1

Step8. 创建图 5.43.13b 所示的倒圆特征 2。选取图 5.43.13a 所示的模型边线为倒圆的对象，倒圆半径值为 2。

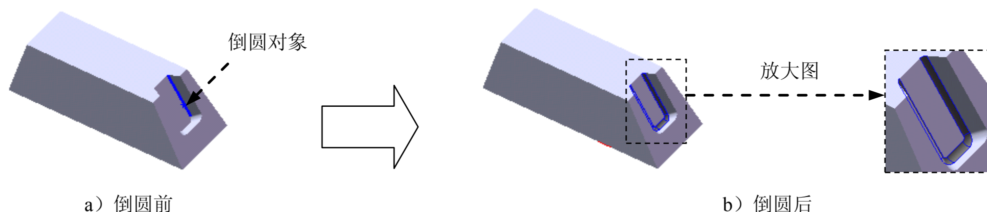


图 5.43.13　倒圆特征 2

Step9. 创建图 5.43.14b 所示的倒圆特征 3。选取图 5.43.14a 所示的模型边线为倒圆的对象，倒圆半径值为 3。

Step10. 创建图 5.43.15b 所示的薄壁特征 1。在实体区域中的薄壁下选择薄壁命令，在“薄壁”命令条的同一厚度:文本框中输入薄壁厚度值为 2，然后按 Enter 键；选择图 5.43.15a 所示的模型表面为要移除的面，然后右击。单击“薄壁”命令条中的预览按钮，单击完成按钮，完成薄壁特征 1 的创建。

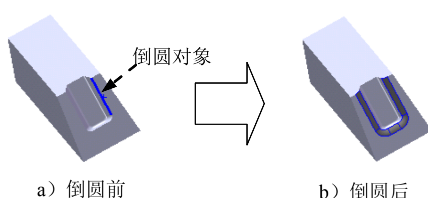


图 5.43.14　倒圆特征 3

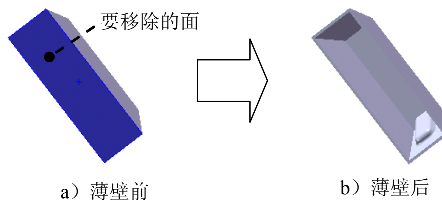


图 5.43.15　薄壁特征 1

Step11. 创建图 5.43.16 所示的平面 5。在平面区域中单击按钮，选择平行选项。在绘图区域选取右视图（YZ）平面作为参考平面。在距离:后的下拉列表中输入偏移距离值为 88。偏移方向参考图 5.43.16 所示。单击空白处完成平面 5 的创建。

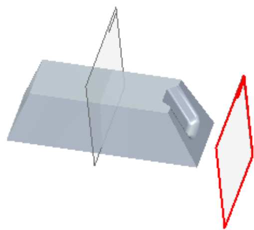


图 5.43.16　平面 5

Step12. 创建图 5.43.17 所示的拉伸特征 1。在实体区域中单击按钮，选取平面 5 作为草图平面，绘制图 5.43.18 所示的截面草图，在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，拉伸类型选择“穿透下一个”按钮。拉伸方向如图 5.43.19 所示。单击“拉伸”命令条中的完成按钮，单击取消按钮，完成拉伸特征 1 的创建。

Step13. 创建图 5.43.20b 所示的镜像特征，在阵列区域中单击镜像命令，在路径查找器中选取拉伸 1 作为镜像特征，单击按钮，完成特征的选取；选取右视图（YZ）

平面作为镜像中心平面。单击“镜像”命令条中的完成按钮，完成镜像特征的创建。

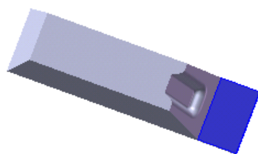


图 5.43.17　拉伸特征 1

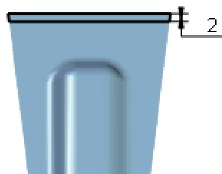


图 5.43.18　截面草图

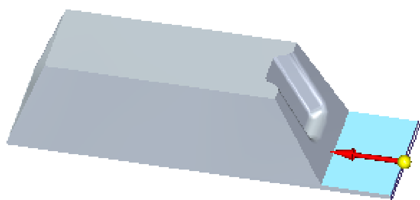
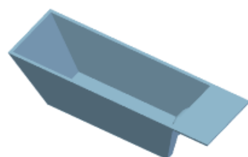
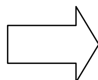
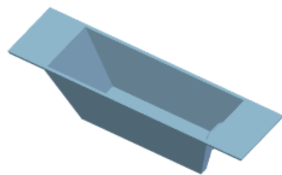


图 5.43.19　拉伸方向



a）镜像前





b）镜像后

图 5.43.20　镜像特征

Step14. 后面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch05.43\reference\文件下的语音视频讲解文件 oil_shell-r02.exe。

5.44　Solid Edge 零件设计实际应用 20——BP 机外壳

应用概述

本应用介绍了一个 BP 机外壳的创建过程，此过程综合运用了拉伸、倒圆、薄壁和扫掠等命令。零件模型如图 5.44.1 所示。

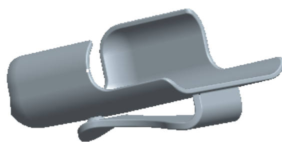


图 5.44.1　零件模型

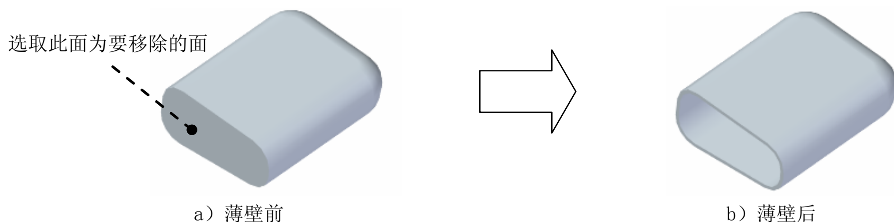
说明：本应用前面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch05.44\reference\文件下的语音视频讲解文件 plastic_sheath-r01.exe。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch05.44\plastic_sheath_ex.par。

Step2. 创建图 5.44.2b 所示的薄壁 1。在实体区域中的薄壁下选择薄壁命令，在“薄壁”命令条的同一厚度:文本框中输入薄壁厚度值为 1.0，单击右键确定。在系统提示下，选择图 5.44.2a 所示的模型表面为要移除的面，单击按钮。单击窗口中的预览按钮，单击完成按钮，完成薄壁特征的创建。

Step3. 创建图 5.44.3 所示的除料 1。在实体区域中单击按钮，选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.44.4 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“全部穿透”按钮

，调整除料方向如图 5.44.5 所示，单击左键。单击完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。



a）薄壁前　　b）薄壁后

图 5.44.2　薄壁特征 1

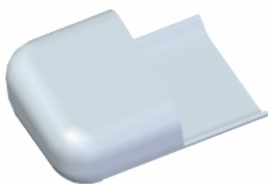


图 5.44.3　除料 1

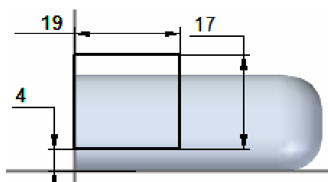


图 5.44.4　截面草图

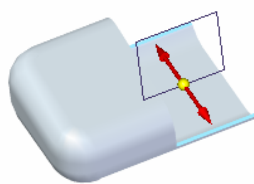


图 5.44.5　除料方向

Step4．创建图 5.44.6 所示的除料 2。在实体区域中单击按钮，选取右视图（YZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.44.7 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“全部穿透”按钮，在需要移除材料的一侧单击鼠标左键。单击完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。

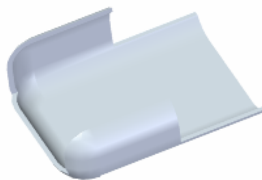


图 5.44.6　除料 2

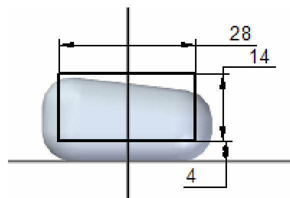


图 5.44.7　截面草图

Step5．创建图 5.44.8 所示的除料 3。在实体区域中单击按钮，选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.44.9 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“贯通”按钮，调整除料方向如图 5.44.10 所示。单击完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。

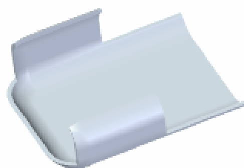


图 5.44.8　除料 3

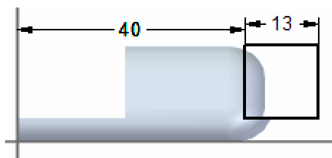


图 5.44.9　截面草图

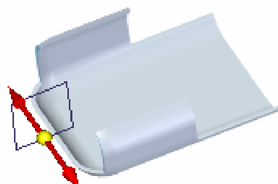


图 5.44.10　除料方向

Step6. 创建图 5.44.11 所示的倒圆 1。在 实体 区域中单击 按钮，选取图 5.44.12 所示的模型边线为要圆角的对象。在“倒圆”命令条的 半径: 文本框中输入 2.0。然后单击“完成”按钮，单击命令条中的 预览 按钮，然后单击 完成 按钮，单击单击 取消 按钮，完成圆角特征的定义。

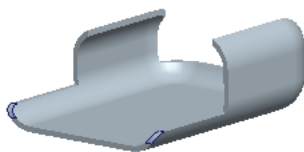


图 5.44.11 倒圆 1

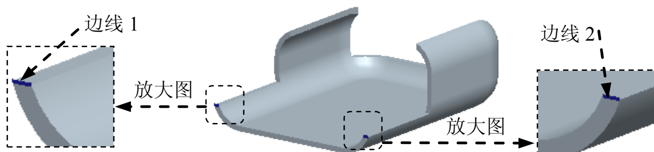


图 5.44.12 选取边线

Step7. 创建图 5.44.13 所示的倒圆 2。相关操作参见 Step6，在模型上选择图 5.44.14 所示的边线 1 和边线 2 为圆角对象，圆角半径值为 4.0。

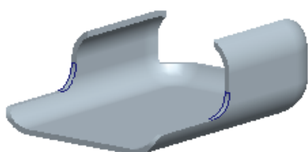


图 5.44.13 倒圆 2

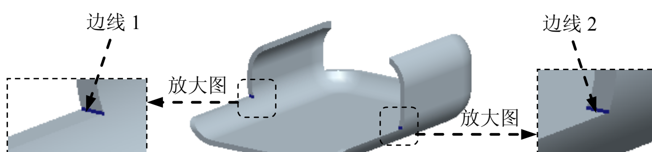


图 5.44.14 选取边线

Step8. 创建图 5.44.15 所示的倒圆 3。相关操作参见 Step6，在模型上选择图 5.44.16 所示的边线 1 和边线 2 为圆角对象，圆角半径值为 3.0。

Step9. 创建图 5.44.17 所示的倒圆 4。圆角半径值为 1.0。

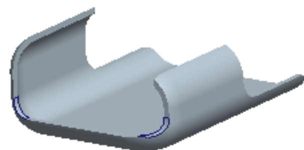


图 5.44.15 倒圆 3

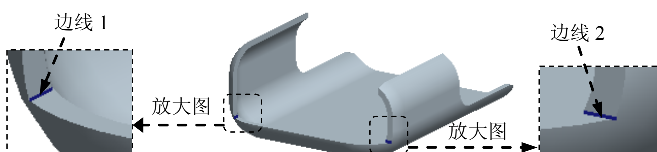


图 5.44.16 选取边线

Step10. 创建图 5.44.18 所示的除料 4。在 实体 区域中单击 按钮，选取图 5.44.18 所示的模型表面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.44.19 所示的截面草图；绘制完成后，单击 按钮。在“拉伸”命令条中单击 按钮定义拉伸深度，确认 与 按钮不被按下，选择命令条中的“有限范围”按钮 ，在 距离: 下拉列表中输入 0.5，在需要移除材料的一侧单击鼠标左键。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

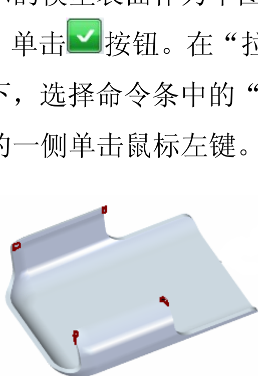


图 5.44.17 倒圆 4

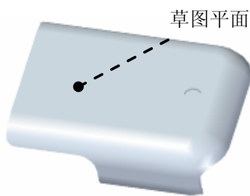


图 5.44.18 除料 4

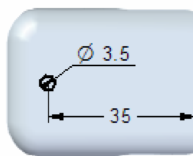


图 5.44.19 截面草图

Step11．创建图 5.44.20 所示的草图 1。在 草图 区域中单击 按钮，选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草图绘制环境。绘制图 5.44.21 所示的草图 1。单击 按钮，退出草绘环境。

Step12．创建图 5.44.22 所示的草图 2。在 草图 区域中单击 按钮，选取俯视图（XY）平面作为草图平面，进入草图绘制环境。绘制图 5.44.23 所示的草图 2。单击 按钮，退出草绘环境。

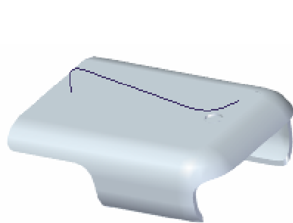


图 5.44.20　草图 1（建模环境）

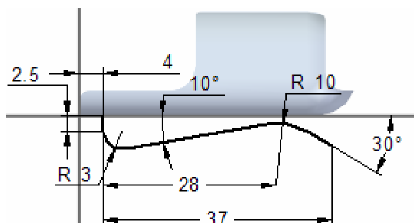


图 5.44.21　草图 1（草绘环境）

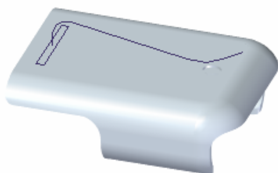


图 5.44.22　草图 2（建模环境）

Step13．创建图 5.44.24 所示的扫掠特征。在 实体 区域中单击 后的小三角，选择 扫掠 命令，系统弹出“扫掠”对话框。在“扫掠”对话框的 默认扫掠类型 区域选中 单一路径和横截面(S) 单选项。其他参数接受系统默认设置，单击 确定 按钮。在图形区中选取草图 1 为扫掠轨迹曲线，单击 按钮，完成扫掠轨迹曲线的选取；在图形区中选取草图 2 为扫掠横截面。单击命令条中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成扫掠特征的创建。

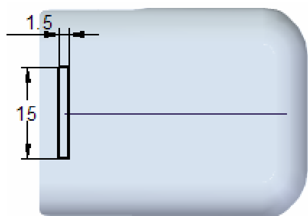


图 5.44.23　草图 2（草绘环境）

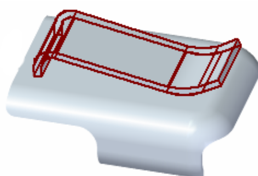


图 5.44.24　扫掠特征

Step14．创建图 5.44.25 所示的除料 5。在 实体 区域中单击 按钮，选取图 5.44.25 所示的模型表面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.44.26 所示的截面草图；绘制完成后，单击 按钮。在“拉伸”命令条中单击 按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“贯通”按钮 ，在需要移除材料的一侧单击鼠标左键。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

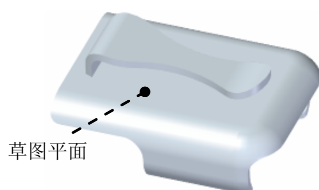


图 5.44.25　除料 5

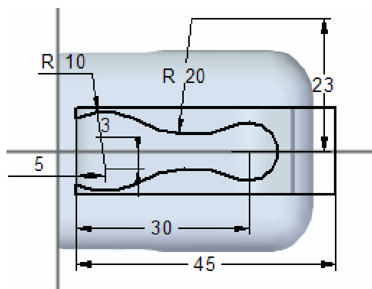


图 5.44.26　截面草图

Step15. 创建图 5.44.27 所示的旋转特征 1。在 实体 区域中单击 按钮，选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 5.44.28 所示的截面草图；绘制完成后，单击 绘图 区域中的 按钮，选取图 5.44.28 所示的线为旋转轴，单击“关闭草图”按钮，退出草图绘制环境。在“旋转”命令条的 角度(A): 文本框中输入 360.0。在图形区空白区域单击，单击窗口中的 完成 按钮，完成旋转特征的定义。

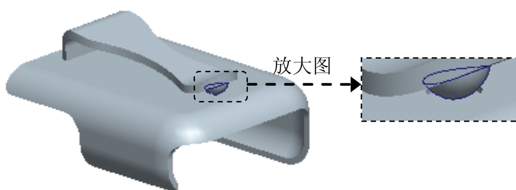


图 5.44.27　旋转特征 1

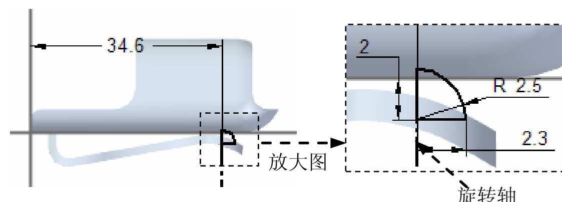


图 5.44.28　截面草图

Step16. 创建图 5.44.29 所示的倒圆 5。在 实体 区域中单击 按钮，选取图 5.44.30 所示的模型边线为要圆角的对象。在“倒圆”命令条的 半径: 文本框中输入 0.3。然后单击“完成”按钮，单击命令条中的 预览 按钮，然后单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成倒圆特征的定义。

Step17. 保存文件。文件名称为 plastic_sheath。

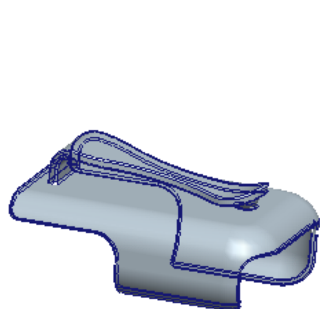


图 5.44.29　倒圆 5

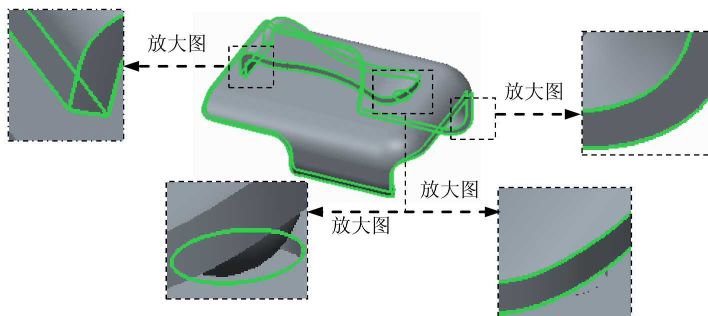


图 5.44.30　选取边线

5.45　习　题

习题 1

练习概述

本练习是一个电气元件——电阻。在实际的产品设计中，创建电气元件往往要进行简化，简化包括结构简化和材质简化。本练习中的电阻结构简化为旋转和扫掠两个特征，金属丝和电阻主体的材质简化为同一材质。电阻模型如图 5.45.1 所示，操作步骤提示如下。

Step1．新建一个零件模型，进入建模环境。

Step2．创建图 5.45.2 所示的旋转特征。截面草图如图 5.45.3 所示。

Step3．创建图 5.45.4 所示的扫掠特征。轨迹草图如图 5.45.5 所示，截面草图如图 5.45.6 所示。

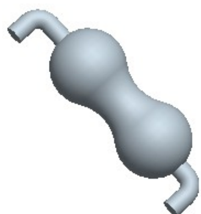


图 5.45.1　电阻模型



图 5.45.2　旋转特征

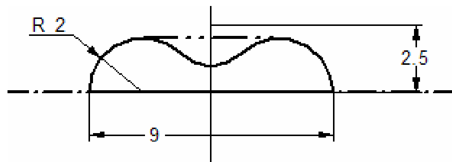


图 5.45.3　截面草图

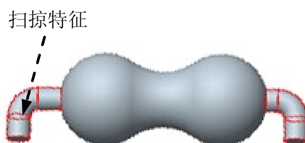


图 5.45.4　扫掠特征

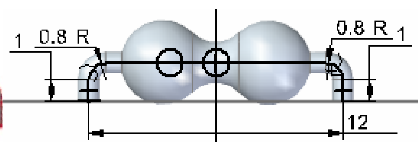


图 5.45.5　轨迹草图

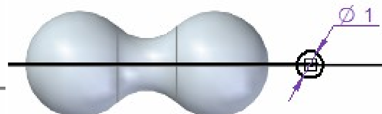


图 5.45.6　截面草图

习题 2

练习概述

根据图 5.45.7 所示的提示步骤创建带轮的三维模型（所缺尺寸可自行确定），将零件的模型命名为 strap_wheel.par。

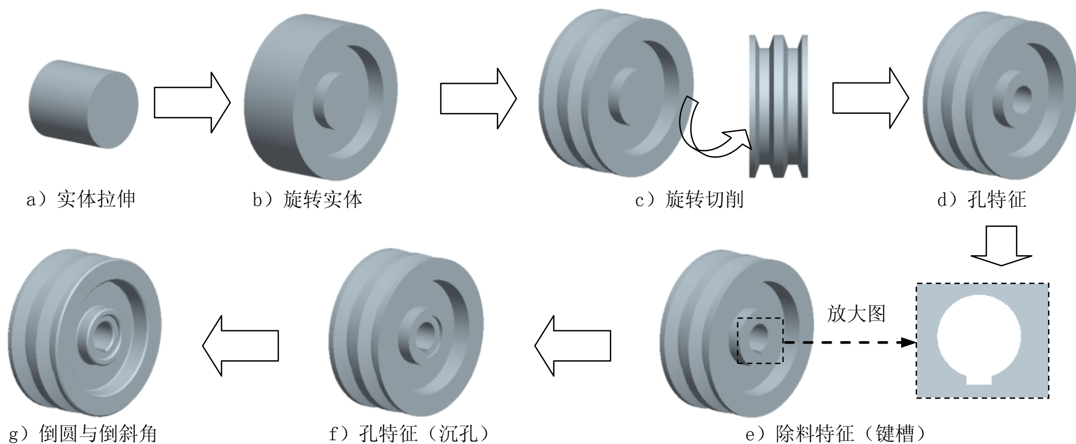


图 5.45.7　带轮三维模型的创建步骤

习题 3

练习概述

根据图 5.45.8 所示的提示步骤，采用“堆积木”的方法创建多头连接机座的三维模型

（所缺尺寸可自行确定），将零件的模型命名为 multiple_connecting_base.par。

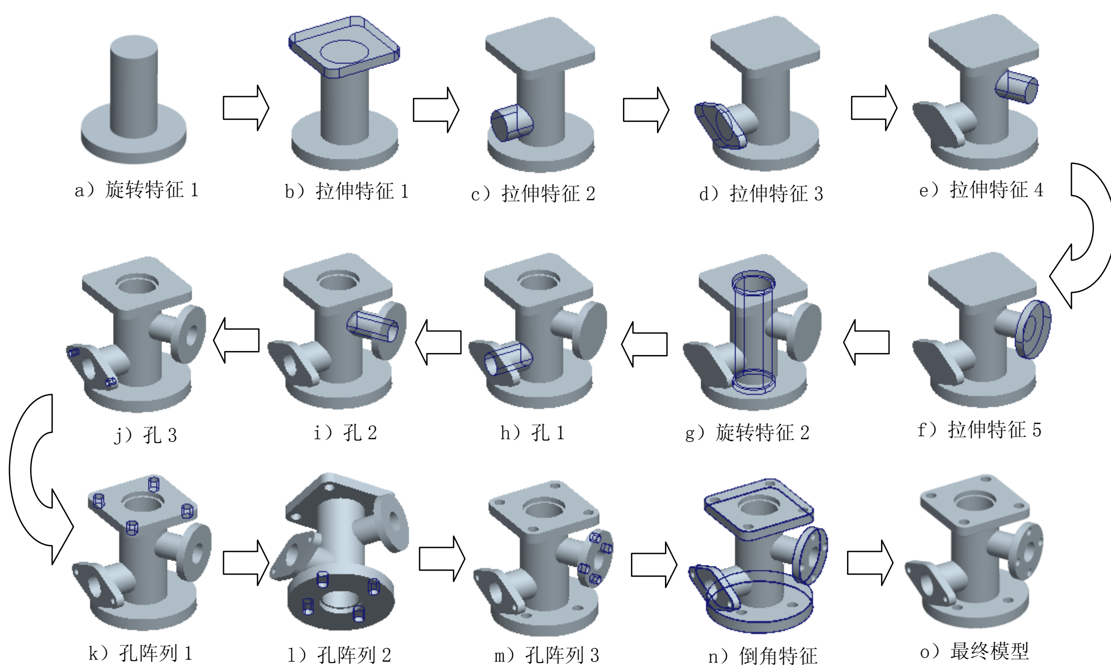


图 5.45.8　模型创建步骤

习题 4

练习概述

根据图 5.45.9 所示的轴承座（bearing_base.par）的各个视图，创建零件三维模型（所缺尺寸可自行确定）。

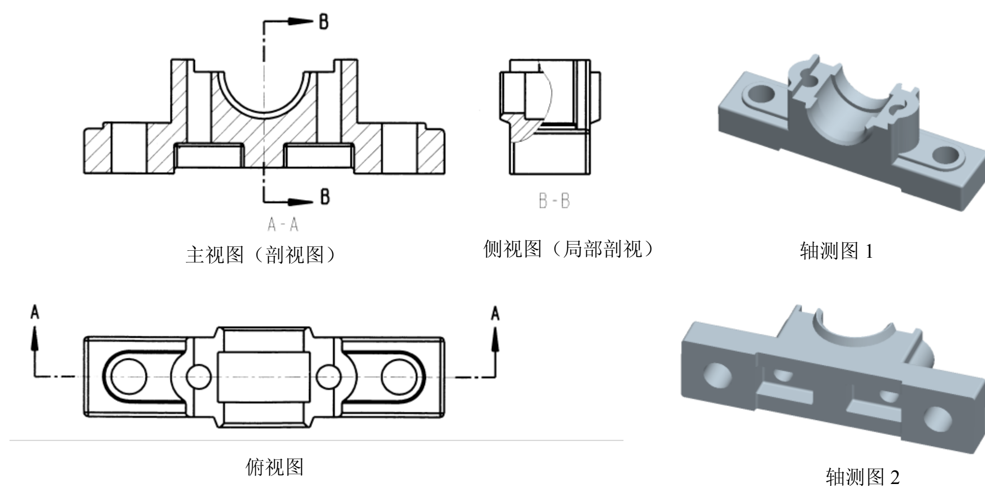


图 5.45.9　轴承座的各个视图

习题 5

练习概述

本练习是一个瓶塞开启器中的零件——抓起瓶塞的勾爪（claw），主要是练习螺旋扫掠特征的运用，零件模型如图 5.45.10 所示。

Step1. 新建一个零件模型，进入建模环境。

Step2. 创建图 5.45.11 所示的零件基础特征——实体拉伸特征，截面草图如图 5.45.12 所示，深度值为 160.0。

Step3. 添加图 5.45.13 所示的倒斜角特征。



图 5.45.10 瓶塞的勾爪



图 5.45.11 实体拉伸特征

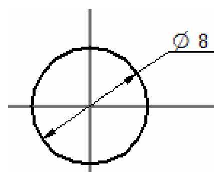


图 5.45.12 截面草图

Step4. 创建图 5.45.14 所示的螺旋除料特征。扫掠特征的轴和截面如图 5.45.15 所示；定义螺旋节距值为 8。

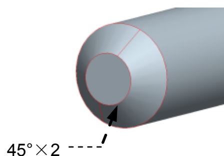


图 5.45.13 倒斜角特征

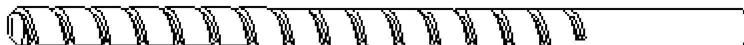


图 5.45.14 螺旋除料特征

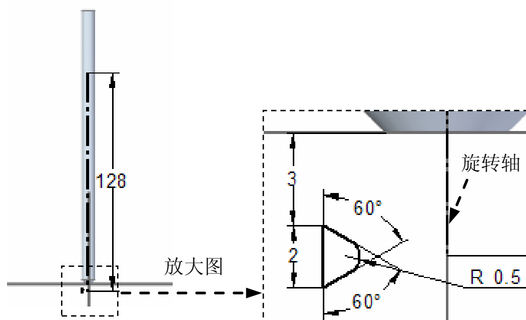


图 5.45.15 特征的轴和截面

Step5. 添加图 5.45.16 所示的切削旋转特征 1，截面草图如图 5.45.17 所示。

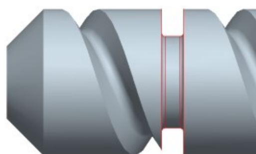


图 5.45.16 切削旋转特征 1

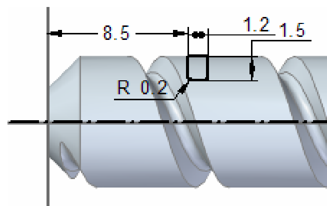


图 5.45.17 截面草图

Step6. 添加图 5.45.18 所示的切削旋转特征 2。

Step7. 添加图 5.45.19 所示的伸出项螺旋扫掠特征。螺旋轴线如图 5.45.20 所示。螺旋的截面草图如图 5.45.21 所示。在螺旋参数对话框的锥度(T)下拉列表中选择根据半径选项。起始半径为 2.5，终止半径为 1.0。

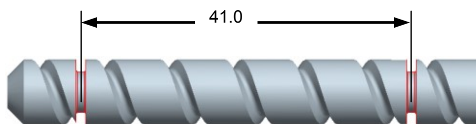


图 5.45.18　切削旋转特征 2

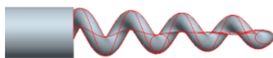


图 5.45.19　伸出项螺旋扫掠特征

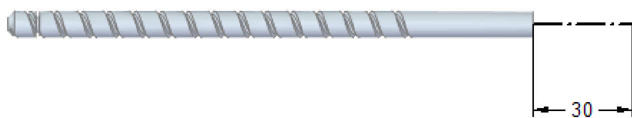


图 5.45.20　螺旋的轴线

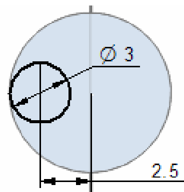


图 5.45.21　螺旋的截面草图

习题 6

练习概述

本练习是瓶塞开启器中的一个零件反向块（reverse_block），主要是练习拉伸特征、孔特征、螺旋扫掠特征以及倒角特征的创建，零件模型如图 5.45.22 所示。

Step1. 新建一个零件模型，进入建模环境。

Step2. 创建图 5.45.23 所示的零件基础特征——拉伸特征，截面草图如图 5.45.24 所示，深度值为 160.0。

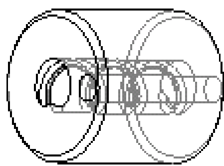


图 5.45.22　反向块零件模型

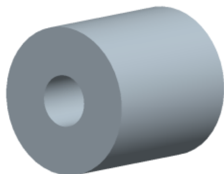


图 5.45.23　实体拉伸特征

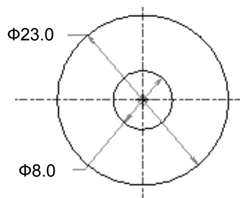


图 5.45.24　截面草图

Step3. 创建图 5.45.25 所示的孔特征。孔类型为直孔；主参考如图 5.45.25 所示，放置类型为“线性”；次参考 1 为 RIGHT 基准平面，偏移值为 0；次参考 2 为 TOP 基准平面，偏移值为 8；孔直径为 4.0；深度类型为穿过所有。

Step4. 添加图 5.45.26 所示的螺旋拉伸特征。扫掠轨迹线为图 5.45.27 所示的一条线段，定义螺旋节距值为 8；螺旋的截面如图 5.45.27 所示。

Step5. 添加图 5.45.28 所示的除料特征，截面草图如图 5.45.29 所示。

Step6. 两端添加倒斜角特征，如图 5.45.30 所示。

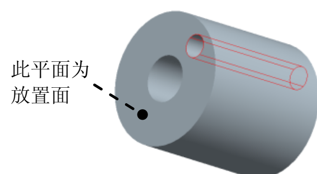


图 5.45.25　创建孔特征

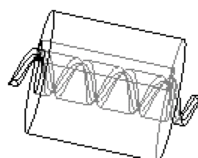


图 5.45.26　螺旋拉伸特征

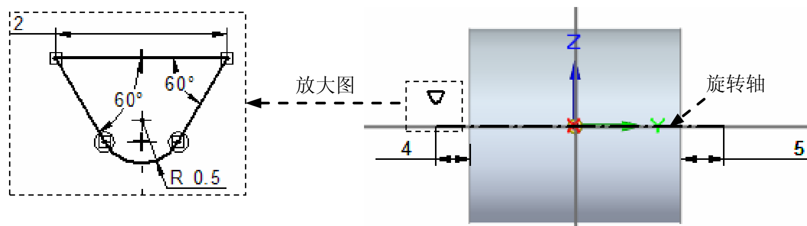


图 5.45.27　螺旋的轴和截面

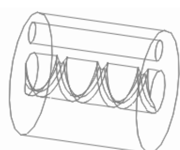


图 5.45.28　除料特征

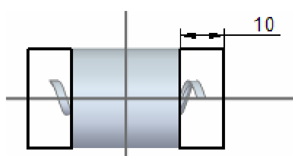


图 5.45.29　截面草图

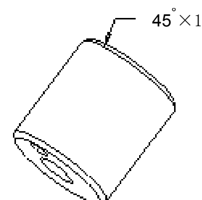


图 5.45.30　倒斜角特征

学习拓展：扫一扫右侧二维码，可以免费学习更多视频讲解。

讲解内容：曲面的基本概念，常用的曲面设计方法及流程。



第 6 章　曲 面 设 计

本章提要

Solid Edge 的曲面造型工具对于创建复杂曲面零件非常有用。与一般实体零件的创建相比，曲面零件的创建过程和方法比较特殊，技巧性也很强，掌握起来不太容易，本章将介绍曲面造型的基本知识。主要内容包括:

- 曲线的创建。
- 曲面的创建。
- 曲面的圆角。
- 曲面的修剪。
- 曲面的延伸。
- 曲面的缝合。
- 将曲面特征转化为实体特征。

6.1　曲面设计概述

Solid Edge 中的曲面（Surface）设计模块主要用于创建形状复杂的零件。

注意：曲面是没有厚度的几何特征，不要将曲面与实体里的薄壁特征相混淆。薄壁特征有一个壁的厚度值，薄壁特征本质上是实体，只不过它的壁很薄。

在 Solid Edge 中，通常将一个曲面或几个曲面的组合称为面组（Quilt）。

用曲面创建形状复杂的零件的主要过程如下。

（1）创建数个单独的曲面。

（2）对曲面进行修剪（Trim）、分割（Cut）、偏移（Offset）等操作。

（3）将各个单独的曲面合并（Merge）为一个整体的面组。

（4）将曲面（面组）转化为实体零件。

进入曲面设计环境后，屏幕上方的“曲面处理”选项卡中会出现设计曲面时所需要的各种工具按钮，如图 6.1.1 所示。

图 6.1.1 所示的“曲面处理”选项卡中各区域的部分工具按钮的简介如下。

- 选择区域：用于选择草图、顶点、边线、曲面等。
- 平面区域：用于创建基准平面和坐标系。



图 6.1.1 “曲面处理”选项卡

- 曲面区域：用于创建和编辑曲面的操作，包括拉伸、旋转、扫掠和修剪等。
- 曲线区域：用于创建和编辑曲线的操作，包括相交、投影、分割和交点等。
- 阵列区域：用于对特征进行复制的操作，包括阵列、沿曲线和镜像。
- 尺寸区域：用于添加尺寸约束和尺寸文本的相关编辑。

6.2 创建曲线

曲线是构成曲面的基本元素，在绘制许多形状不规则的零件时，经常要用到曲线工具。本节主要介绍关键点曲线、数据表曲线、相交曲线、投影曲线、交叉曲线、缠绕草图、沿面曲线和分割线的一般创建过程。

6.2.1 关键点曲线

关键点曲线就是通过三点或更多的点来创建的三维曲线。这些点可以是已创建的点，线框元素和边上的关键点，或者是自由空间中的点。下面以图 6.2.1 为例来介绍通过关键点创建曲线的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch06.02\Curve_Through_ Reference_Points.par。

Step2. 选择命令。单击曲线区域中的关键点按钮，选择关键点曲线命令，系统弹出“关键点”命令条。

Step3. 定义通过点。依次选取图 6.2.2 所示的点 1、点 2、点 3、点 4 为曲线通过点，右击。

Step4. 在“关键点”命令条中单击完成按钮，完成曲线的创建，单击取消按钮。

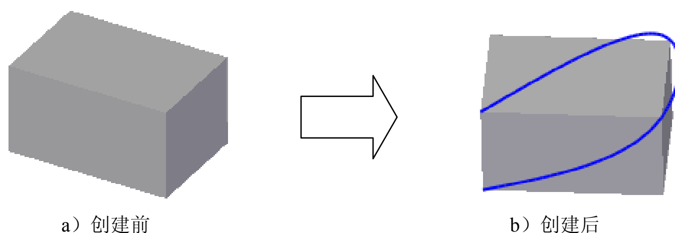


图 6.2.1　创建通过关键点的曲线

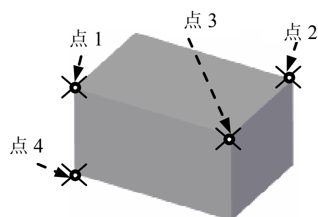


图 6.2.2　定义通过点

6.2.2　数据表曲线

数据表曲线是利用 Excel 电子表格的计算功能，通过使用 Excel 电子表格中点的坐标值，将这些点连接成曲线。下面以图 6.2.3 为例来介绍通过数据表创建曲线的一般过程。

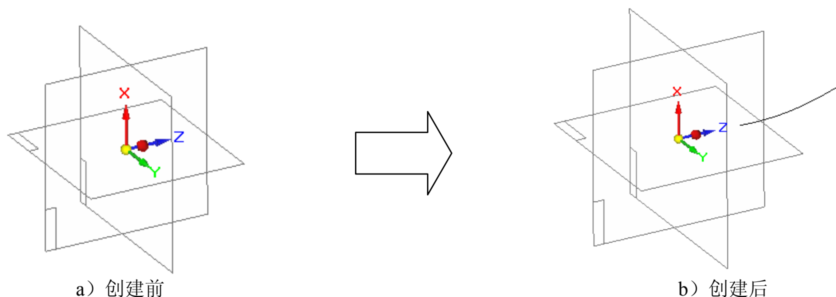


图 6.2.3　通过数据表创建的曲线

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch06.02\datasheet.par。

Step2. 选择命令。选择 曲线 区域 关键点 下拉列表中的 按表创建曲线 命令，系统弹出“插入对象”对话框。

Step3. 选择数据表。在“插入对象”对话框中选择 由文件创建(F): 单选项，然后单击 浏览(B)... 按钮，在系统弹出的“选择 Excel 文件”对话框中找到 D:\sest10.1\work\ch06.02 路径，将“数据表”文件打开，如图 6.2.4 所示。

Microsoft Excel - 数据表

文件(F)　编辑(E)　视图(V)　插入(I)　格式(O)
工具(T)　数据(D)　窗口(W)　帮助(H)

宋体　12　B　I　U

SnagIt　窗口

G11

	A	B	C	D
1	10	20	30	
2	15	30	45	
3	40	55	80	
4				
5				

Sheet1

数字

图 6.2.4　“数据表”文件

说明：“数据表”左侧列表中 1、2、3 等序号代表点的顺序，1 表示第一点，2 表示第二点，3 表示第三点；水平列表中 A、B、C 等序号代表点的坐标值，A 表示 X 数值，B 表示 Y 数值，C 表示 Z 数值，读者可根据需要创建数据表。

Step4. 在“插入对象”对话框中单击 确定 按钮，然后单击 完成 按钮，完成曲线的创建。

6.2.3 相交曲线

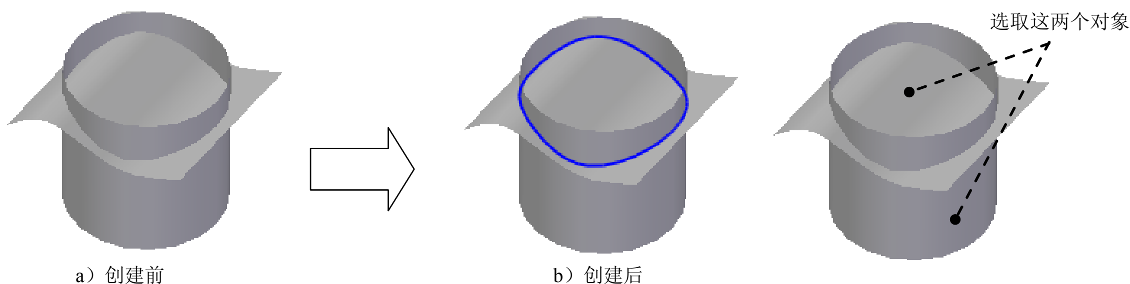
相交曲线是两个面相交处的交线。两个相交的面可以是参考平面、模型面或构造表面的任意组合。下面以图 6.2.5 为例，介绍创建相交曲线的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch06.02\Intersection_ Curves.par。

Step2. 选择命令。选择 曲线 区域中的命令，系统弹出“相交”命令条。

Step3. 定义要相交的曲面。选取图 6.2.6 所示两个面为要相交的对象。

Step4. 在“相交”命令条中单击 完成 按钮，完成相交曲线的创建，单击 取消 按钮。



a）创建前　　b）创建后

图 6.2.5 创建相交曲线

图 6.2.6 定义要相交的面

6.2.4 投影曲线

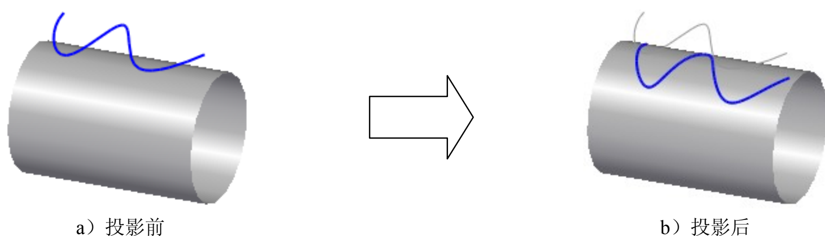
投影曲线是将一条或多条曲线沿其所在平面的法向投射到指定曲面上而生成的曲线。也可以使用“投影”命令来将点投影到平面上。下面以图 6.2.7 为例，介绍创建投影曲线的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch06.02\projection_ Curves.par。

Step2. 选择命令。选择 曲线 区域中的命令，系统弹出图 6.2.8 所示的“投影”命令条。

Step3. 定义投影曲线。选取图 6.2.9 所示的曲线为投影曲线，然后右击（或单击按钮）。

Step4. 定义投影面。选取图 6.2.9 所示的圆柱面为投影面，然后右击。



a）投影前　　b）投影后

图 6.2.7　创建投影曲线



图 6.2.8　“投影”命令条

Step5. 定义投影方向。选择图 6.2.10 所示的方向，使投影方向朝向投影面，然后在箭头所示一侧单击鼠标左键。

Step6. 在“投影”命令条中单击 完成 按钮，完成投影曲线的创建，单击 取消 按钮。

说明： 不仅是草绘曲线可以进行投影，实体的边线也可以使用“投影曲线”命令。

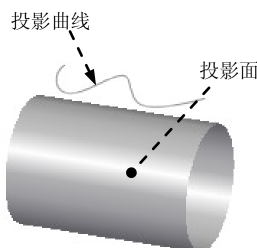


图 6.2.9　定义投影参照

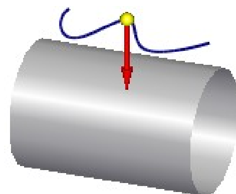


图 6.2.10　定义投影方向

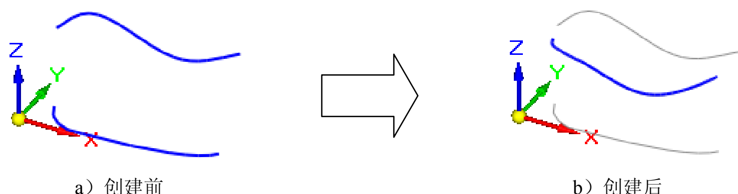
6.2.5　交叉曲线

交叉曲线是将两条不同的曲线沿着指定的方向进行投影和组合得到的一条空间曲线。下面以图 6.2.11 为例，介绍创建交叉曲线的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch06.02\Cross_Curves.par。

Step2. 选择命令。选择 曲线 区域中的 命令，系统弹出“相互投影”命令条，采用默认的设置。

Step3. 定义要交叉的曲线。选取图 6.2.12 所示的曲线 1，然后右击；选取曲线 2，然后右击。



a）创建前　　b）创建后

图 6.2.11　创建交叉曲线

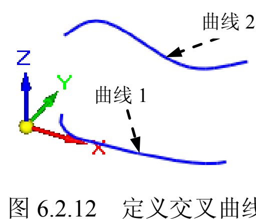
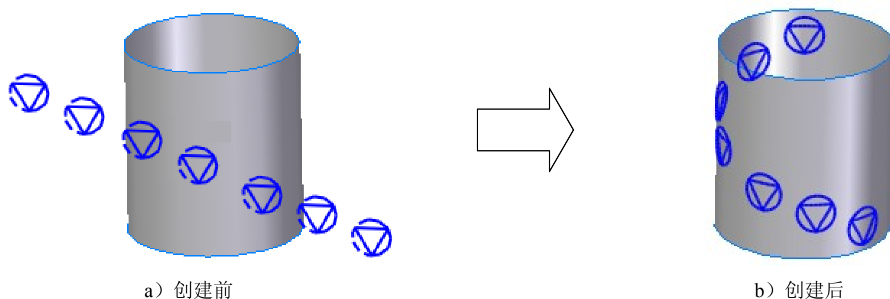


图 6.2.12　定义交叉曲线

Step4．在“相互投影”命令条中单击完成按钮，完成交叉曲线的创建，单击取消按钮。

6.2.6　缠绕草图

缠绕草图是将与圆柱或圆锥相切的草图平面上的元素缠绕到曲面上。下面以图 6.2.13 为例，介绍创建缠绕草图的一般过程。



a）创建前　　b）创建后

图 6.2.13　创建缠绕草图

Step1．打开文件 D:\ sest10.1\work\ch06.02\ Around_Curves.par

Step2．选择命令。选择曲线区域中的缠绕草图命令，系统弹出“缠绕草图”命令条。采用默认的设置。

Step3．定义要缠绕草图的曲面。选取图 6.2.14 所示的曲面为参照，然后右击。

Step4．定义要缠绕的草图元素。在“缠绕草图”命令条的选择:下拉列表中选择整个草图选项，然后选择图 6.2.14 所示的曲线。

Step5．在“缠绕草图”命令条中单击完成按钮，完成缠绕草图的创建，单击取消按钮。

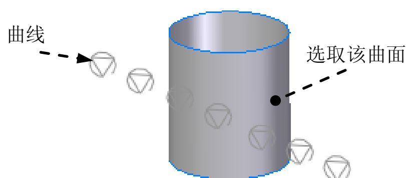


图 6.2.14　定义参照对象

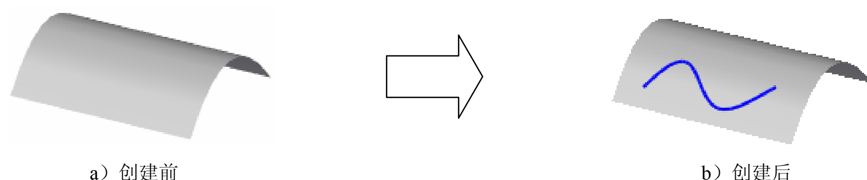
6.2.7　沿面曲线

沿面曲线可以直接在曲面上绘制曲线。下面以图 6.2.15 为例，介绍创建沿面曲线的一般过程。

Step1．打开文件 D:\ sest10.1\work\ch06.02\Surface_Curves.par。

Step2．选择命令。选择曲线区域中的沿面命令，系统弹出“沿面”命令条。采用默

认的设置。



a）创建前 b）创建后

图 6.2.15 创建沿面曲线

Step3. 定义将在其上绘制曲线的曲面。选取图 6.2.16 所示的曲面，右击；然后绘制图 6.2.17 所示的曲线，右击。

Step4. 单击 完成 按钮，完成沿面曲线的创建，单击 取消 按钮。

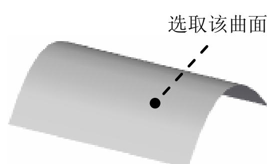


图 6.2.16 定义要绘制的曲面

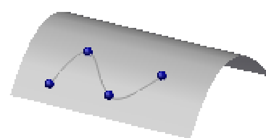
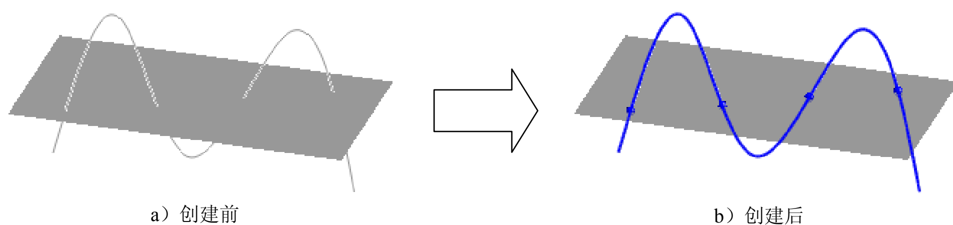


图 6.2.17 绘制曲线

6.2.8 分割曲线

分割曲线是通过关键点、参考平面或其他表面作为分割的元素将曲线分割开。下面以图 6.2.18 为例，介绍分割曲线的一般创建过程。



a）创建前 b）创建后

图 6.2.18 创建分割线

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch06.02\Split_Lines.par。

Step2. 选择命令。选择 曲线 区域中的 分割 命令，系统弹出“分割”命令条。

Step3. 定义要分割的曲线。选取图 6.2.19 所示的曲线为要分割的曲线，然后右击。

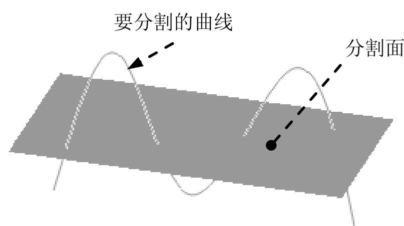


图 6.2.19 定义分割对象

Step4. 定义分割对象。在“分割”命令条的选择:下拉列表中选择特征选项，选取图 6.2.19 所示的面为分割对象，然后右击。

Step5. 单击完成按钮，完成分割曲线的创建，单击取消按钮。

6.3 创 建 曲 面

6.3.1 拉伸曲面

拉伸曲面是将曲线或直线沿指定的方向拉伸所形成的曲面。下面以图 6.3.1 为例，介绍创建拉伸曲面的一般过程。

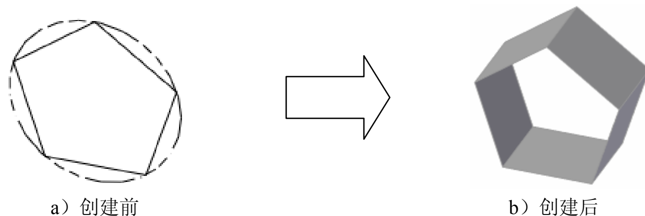


图 6.3.1 创建拉伸曲面

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch06.03\extrude.par。

Step2. 选择命令。选择曲面区域中的命令，系统弹出“拉伸曲面”命令条，然后在取消按钮后面的下拉列表中选择从草图选择选项，在选择:下拉列表中选择链选项。

Step3. 定义拉伸曲线。选取图 6.3.2 所示的曲线为拉伸曲线，然后右击。

Step4. 定义深度属性。

（1）确定拉伸深度。在“拉伸曲面”命令条的距离:文本框中输入 30，按 Enter 键。

（2）确定拉伸方向。采用 Y 轴的正向为拉伸方向。

Step5. 单击完成按钮，完成拉伸曲面的创建，单击取消按钮，结果如图 6.3.3 所示。

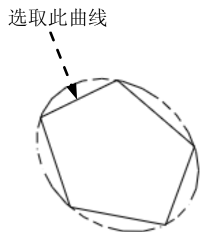


图 6.3.2 定义拉伸曲线

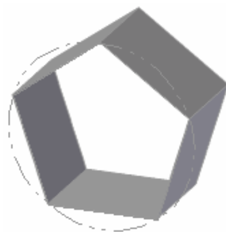


图 6.3.3 拉伸曲面

6.3.2 旋转曲面

旋转曲面是将曲线绕中心线旋转所形成的曲面。下面以图 6.3.4 所示的模型为例，介绍

创建旋转曲面的一般过程。

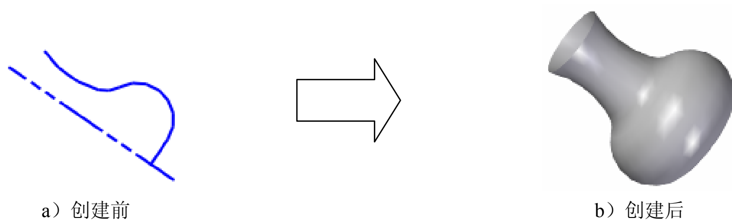


图 6.3.4　创建旋转曲面

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch06.03\rotate.par。

Step2. 选择命令。选择 曲面 区域中的 旋转 命令，系统弹出“旋转曲面”命令条，然后在 取消 按钮后面的下拉列表中选择 从草图选择 选项，在 选择: 下拉列表中选择 链 选项。

Step3. 定义旋转曲线。选择图 6.3.5 所示的曲线为旋转曲线，然后右击。

Step4. 定义旋转轴。选择图 6.3.5 所示的直线为旋转轴。

Step5. 定义旋转角度值。在“旋转曲面”命令条中单击按钮，结果如图 6.3.6 所示。

Step6. 单击 完成 按钮，完成旋转曲面的创建，单击 取消 按钮。

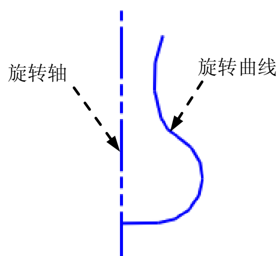


图 6.3.5　定义旋转曲线

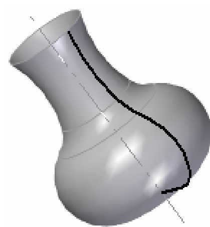


图 6.3.6　旋转曲面

6.3.3　扫掠曲面

扫掠曲面是创建的截面轮廓沿指定的路径扫掠所形成的曲面。下面以图 6.3.7 所示的模型为例，介绍创建扫掠曲面的一般过程。

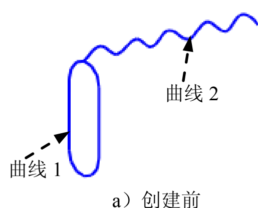
Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch06.03\sweep.par。

Step2. 选择命令。选择 曲面 区域中的命令，系统弹出“扫掠选项”对话框。在 默认扫掠类型 区域中选中 ⊙ 单一路径和横截面(S) 单选项，然后单击 确定 按钮。

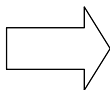
Step3. 定义扫掠路径。选择图 6.3.8 所示的曲线 1 为扫描路径，单击右键。

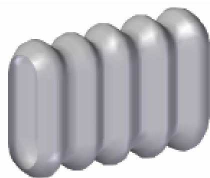
Step4. 定义扫掠截面。选择图 6.3.8 所示的曲线 2 为扫掠截面，单击右键。

Step5. 单击 完成 按钮，完成扫掠曲面的创建，单击 取消 按钮。



a）创建前





b）创建后

图 6.3.7 创建扫描

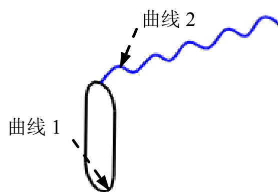
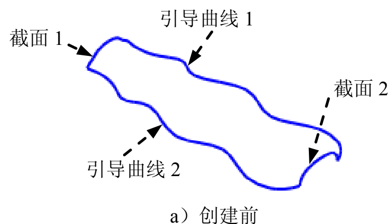


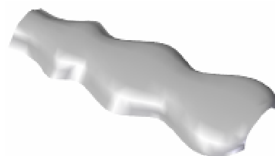
图 6.3.8 定义轮廓曲线

6.3.4 蓝面曲面

蓝面曲面是通过空间中的曲线组合形成的曲面，至少定义两个截面或一个截面和一条引导曲线。下面以图 6.3.9 所示的模型为例，介绍创建蓝面曲面的一般过程。



a）创建前



b）创建后

图 6.3.9 创建蓝面曲面

Step1. 打开文件 D：\sest10.1\work\ch06.03\Blue_surf.par。

Step2. 选择命令。选择 曲面 区域中的命令，系统弹出“蓝面”命令条。

Step3. 定义截面。选择图 6.3.10 所示的截面 1，单击右键；选取截面 2，单击右键。

Step4. 定义引导曲线。在“蓝面”命令条中单击按钮，然后选择图 6.3.10 所示的引导曲线 1，单击右键；选取引导曲线 2，单击右键。

Step5. 单击 完成 按钮，完成蓝面曲面的创建，单击 取消 按钮。

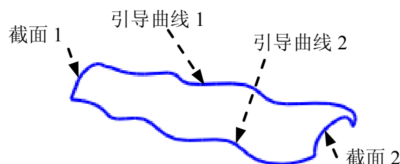


图 6.3.10 定义横截面和引导曲线

6.3.5 有界曲面

有界曲面用来创建封闭的草图轮廓或封闭的空间曲线所围成的曲面。下面介绍图 6.3.11 所示的有界曲面的创建过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch06.03\ambit_surf.par。

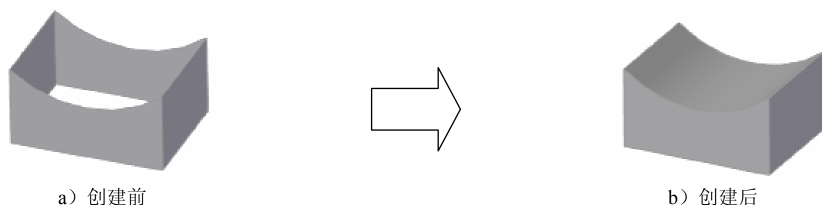


图 6.3.11　创建有界曲面

Step2. 选择命令。选择 曲面 区域中的命令，系统弹出“有界”命令条。

Step3. 定义边界边。选取图 6.3.12 所示的边界为曲面的边界，双击右键。

Step4. 单击 完成 按钮，完成有界曲面的创建，单击 取消 按钮。

说明：如果选择图 6.3.13 所示的边界时，形成的曲面如图 6.3.14 所示。

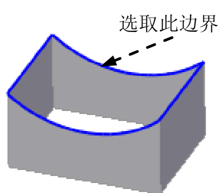


图 6.3.12　定义边界边

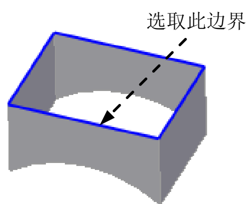


图 6.3.13　定义边界边

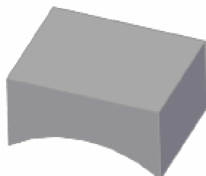


图 6.3.14　有界曲面

6.3.6　偏移曲面

偏移曲面可以将模型的表面、参考平面或特征表面进行偏移，并保持与原来的对象具有相关性。下面介绍图 6.3.15b 和图 6.3.15c 所示的偏移曲面组和偏移曲面的创建过程。

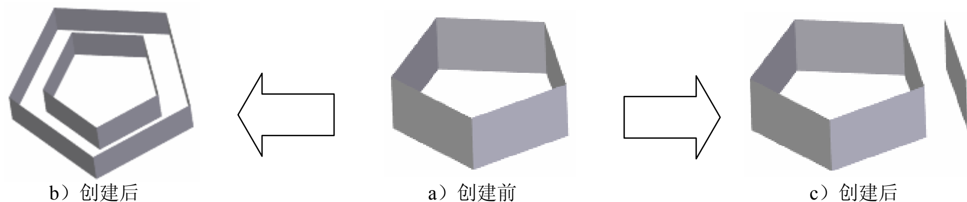


图 6.3.15　创建偏移曲面（面组）

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch06.03\offset_Surface.par。

Step2. 选择命令。选择 曲面 区域中的 偏移 命令，系统弹出“偏移”命令条。

Step3. 定义偏移曲面。选取图 6.3.16 所示的曲面为偏移曲面，单击右键。

Step4. 定义偏移距离。在“偏移”命令条的 距离: 文本框中输入 10，按 Enter 键。

Step5. 定义偏移方向。在图 6.3.17 所示的偏移方向处单击鼠标左键。

Step6. 单击 完成 按钮，完成偏移曲面的创建，单击 取消 按钮。

说明：选择图 6.3.18 所示的面组为偏移曲面，结果如图 6.3.15b 所示。

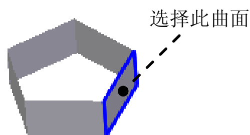


图 6.3.16　定义偏移曲面

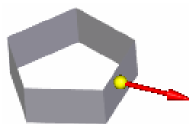


图 6.3.17　定义偏移方向

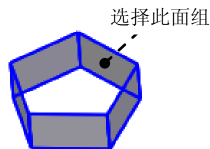
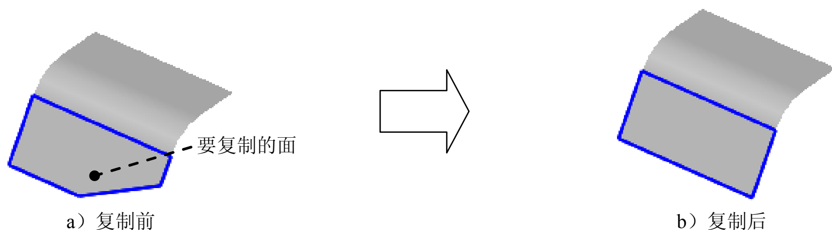


图 6.3.18　定义偏移面组

6.3.7　复制曲面

曲面处理功能选项卡曲面区域中的“复制”按钮复制可以用于曲面的复制。曲面的复制功能在模具设计中定义分型面时特别有用。下面介绍图 6.3.19 所示的复制曲面的创建过程。



a）复制前　　b）复制后

图 6.3.19　创建复制曲面

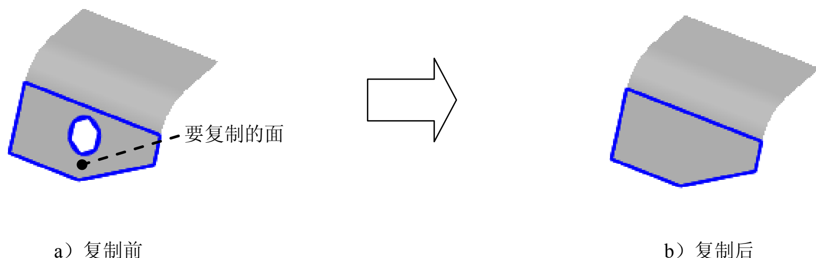
Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch06.03\copy_surface.par。

Step2. 选择命令。选择曲面区域中的复制命令，系统弹出“复制”命令条。

Step3. 定义要复制的面。选择图 6.3.19a 所示的面为要复制的面，然后在“复制”命令条中单击按钮，单击右键。

Step4. 单击完成按钮，完成复制曲面的创建，单击取消按钮。

说明：“复制”命令条中的按钮，表示移除新曲面上的外部边界。外部边界通常是延伸到曲面边缘的区域，如沿着曲面边缘移除一部分曲面的剪裁。如果所选中的任何相邻曲面缝合在一起，则无法移除外部边界。按钮，表示移除新曲面上的内部边界。内部边界通常是不延伸到曲面边缘的区域，如曲面中央的一个孔，如图 6.3.20a 所示。



a）复制前　　b）复制后

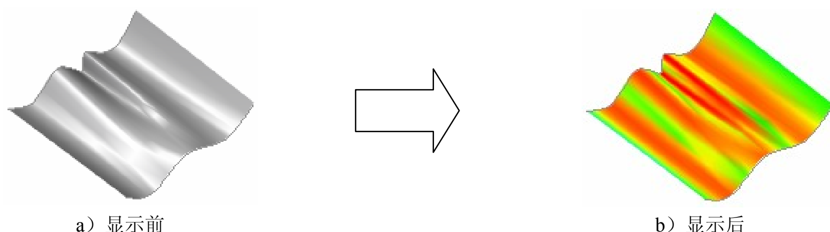
图 6.3.20　创建复制曲面

6.4　曲面的曲率分析

在生成曲线时，虽然已经对曲线进行了分析，从一定程度上保证了曲面的质量，但在曲面生成完成后，同样非常有必要对曲面的一些特性（如半径、反射和斜率）进行评估，以确保曲面是否达到设计要求。下面通过简单的实例分析来说明曲面特性分析的一般方法及操作过程。

6.4.1　曲面曲率的显示

下面以图 6.4.1 所示的曲面为例，说明曲面曲率显示的一般操作过程。



a）显示前　　b）显示后

图 6.4.1　显示曲面曲率

Step1．打开文件 D:\sest10.1\work\ch06.04\surface_curvature.par。

Step2．选择命令。单击 检查 选项卡，然后在 分析 区域中选中 曲率着色 下面的 ☑ 显示 复选框，图形区立即显示曲面的曲率图。

说明：冷色表明曲面的曲率较低，如黑色、紫色和蓝色；暖色表明曲面的曲率较高，如红色和绿色。

6.4.2　曲面斑马条纹的显示

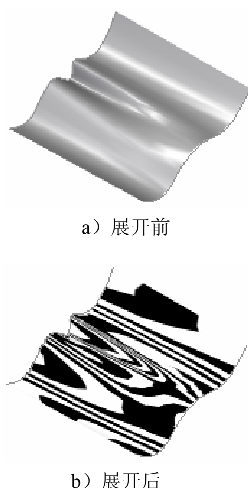
曲面斑马条纹主要用于分析曲面的特性（从曲面斑马条纹的显示图中我们能观察曲面的光顺程度，通俗的理解是：面的光顺度越好，面的质量就越高），使用曲面斑马条纹可显示从指定方向观察曲面上条纹的显示状态。下面以图 6.4.2 为例，说明曲面斑马条纹显示的一般操作过程。

Step1．打开文件 D:\ sest10.1\work\ch06.04\surface_curvature.par。

Step2．选择命令。单击 检查 选项卡，然后在 分析 区域中选中 斑马条纹 下面的 ☑ 显示 复选框，同时图形区显示曲面的斑马条纹图。

Step3．设置参数。在 分析 区域单击 设置 按钮，系统弹出图 6.4.3 所示的“斑马条纹”对话框。在“斑马条纹”对话框中选中 ☑ 显示条纹(S) 复选框，其他选项采用默认设置，然

后单击 关闭 按钮，完成曲面的斑马条纹显示操作。



a）展开前

b）展开后

图 6.4.2　显示曲面斑马条纹

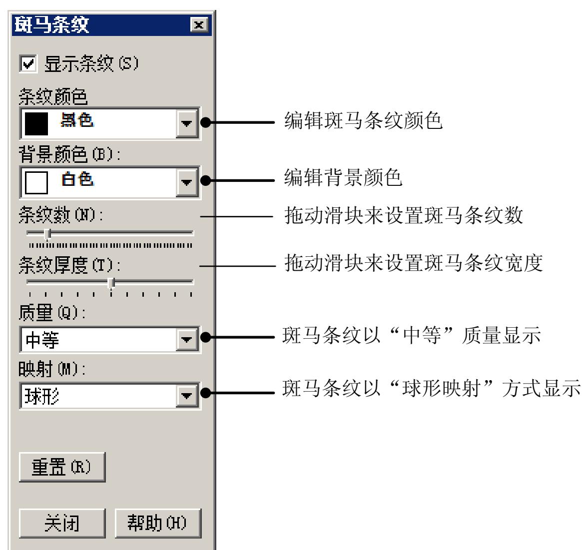


图 6.4.3　“斑马条纹”对话框

6.5　曲面的圆角

曲面圆角是把两个没有接触的面用圆角连接并剪切掉多余的部分。下面以图 6.5.1 所示的模型为例，介绍创建曲面圆角的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch06.05\Fillet.par。

Step2. 选择命令。单击 主页 选项卡 实体 区域 倒圆 中的 倒圆 按钮，系统弹出“倒圆”命令条。

Step3. 定义圆角类型。单击“倒圆”命令条中的 按钮，在系统弹出的“倒圆选项”对话框中选中 曲面倒圆(S) 单选项，然后单击 确定 按钮。

Step4. 定义圆角面。在图形区选择图 6.5.1a 所示的面 1 和面 2。

Step5. 定义圆角半径。在“倒圆”命令条的 形状: 下拉列表中选择 相切连续 选项。在 半径: 文本框中输入值 10，单击右键。

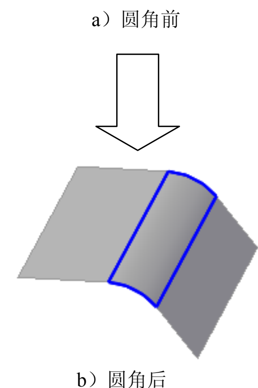
Step6. 定义圆角方向。如图 6.5.2 所示，在箭头方向的一侧单击鼠标左键，然后单击右键。

注意：*要确定两次圆角方向。*

Step7. 单击 完成 按钮，完成曲面圆角的创建，单击 取消 按钮。

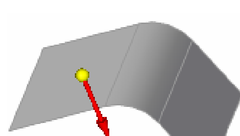


a）圆角前

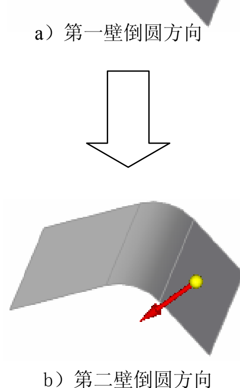


b）圆角后

图 6.5.1 创建面圆角



a）第一壁倒圆方向



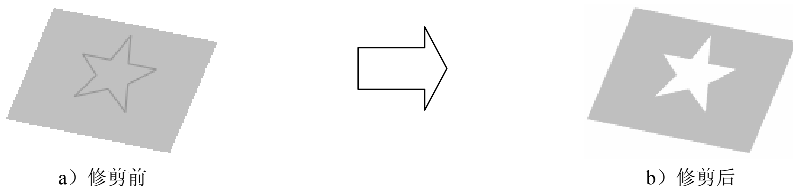
b）第二壁倒圆方向

图 6.5.2 定义圆角方向

6.6 曲面的修剪

曲面的修剪（Trim）是通过曲面、参考平面或曲线等剪裁工具将相交的曲面进行剪切，它类似于实体的除料（Cut）功能。

下面以图 6.6.1 为例，介绍修剪曲面的一般操作过程。



a）修剪前　　b）修剪后

图 6.6.1 曲面的修剪

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch06.06\Trim_Surface.par。

Step2. 选择命令。选择修改曲面区域中的命令，系统弹出“修剪”命令条。

Step3. 定义要修剪的面。选取图 6.6.2 所示的面为要修剪的面，单击右键。

Step4. 定义修剪边界元素。在“修剪”命令条的选择:下拉列表中选择链选项。选取图 6.6.3 所示的边链为修剪边界元素，单击右键。

Step5. 定义要移除的区域。在绘图区域中选取图 6.6.3 所示的区域 1。

Step6. 单击完成按钮，完成曲面修剪的创建，单击取消按钮。

注意：在选取要移除的区域时，如果选取图 6.6.3 所示的区域 2，则结果如图 6.6.4 所示。

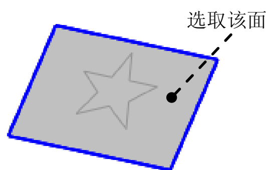


图 6.6.2 定义要修剪的面

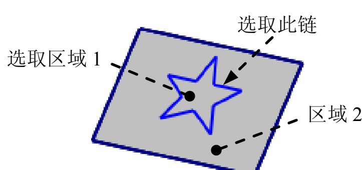


图 6.6.3 定义修剪边界元素



图 6.6.4 修剪曲面

6.7 曲面的延伸

曲面的延伸就是沿所选的一个或多个边延伸某一距离。延伸部分曲面与原始曲面类型可以相同，也可以不同。下面以图 6.7.1 为例，介绍曲面延伸的一般操作过程。

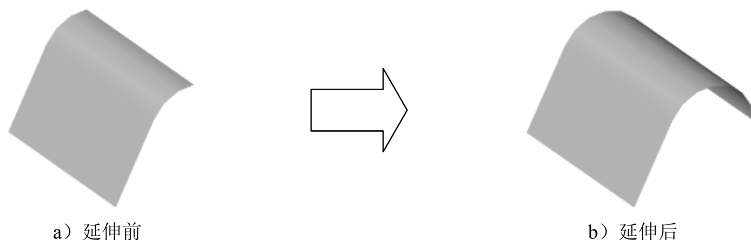


图 6.7.1 曲面的延伸

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch06.07\extension.par。

Step2. 选择命令。选择修改曲面区域中的命令，系统弹出图 6.7.2 所示的“延伸曲面”命令条。

Step3. 定义延伸边线。选择图 6.7.3 所示的边线为延伸边线，单击右键。

Step4. 定义延伸类型和距离。在“延伸”命令条中将延伸类型定义为线性，然后选中单选项，在距离:文本框中输入 15，按 Enter 键。然后在绘图区域中单击。

Step5. 单击完成按钮，完成曲面延伸的创建。



图 6.7.2 “延伸曲面”命令条

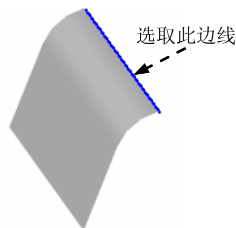


图 6.7.3 定义延伸边线

图 6.7.2 所示的“延伸曲面”命令条中的部分选项说明如下。

- 按钮：当选取此按钮时可创建一个或多个面的自然曲率连续的延伸。
- 按钮：当选取此按钮时可创建与输入面相切的连续的延伸。
- 按钮：当选取此按钮时可创建反映原始曲面的延伸。

6.8　曲面的缝合

“缝合曲面”可以将两个或多个相邻曲面缝合在一起形成一个曲面。下面以图 6.8.1 所示的模型为例，介绍创建曲面缝合的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch06.08\sew.par。

Step2. 选择命令。选择修改曲面区域中的缝合命令，系统弹出图 6.8.2 所示的“缝合曲面选项”对话框。采用系统默认设置，单击确定按钮，系统弹出“缝合”命令条。

Step3. 定义缝合对象。选取图 6.8.3 所示的曲面 1 和曲面 2 为缝合对象，单击右键。

Step4. 单击完成按钮，完成曲面缝合的创建，单击取消按钮。

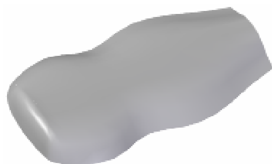


图 6.8.1　曲面的缝合

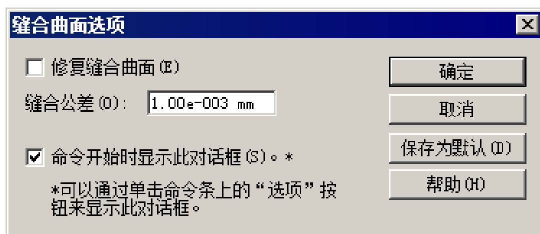


图 6.8.2　“缝合曲面选项”对话框

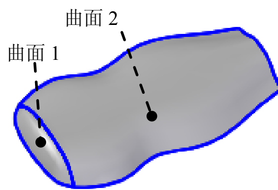


图 6.8.3　定义缝合对象

6.9　分　割　面

“分割面”可以使用所定义的元素分割一个或多个面。分割面的元素可以选择曲线、边、表面、参考平面以及设计主体。下面以图 6.9.1 所示的模型为例，介绍创建分割面的一般过程。

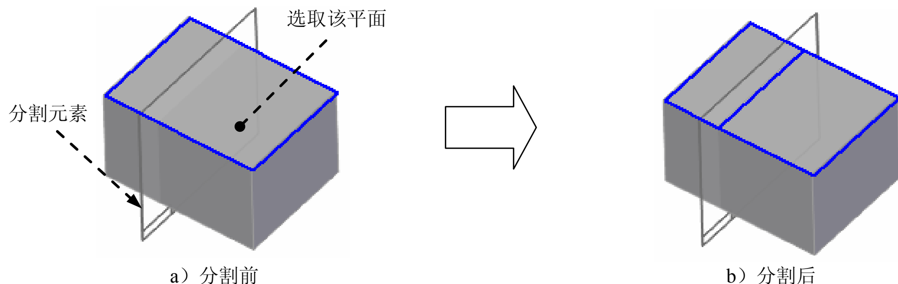
Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch06.09\section.par。

Step2. 选择命令。选择修改曲面区域中的命令，系统弹出“分割”命令条。

Step3. 定义要分割的面。在图形区选取图 6.9.1a 所示的面为要分割的面，单击右键。

Step4. 定义分割元素。选取图 6.9.1a 所示的基准平面为分割元素，单击右键。

Step5. 单击完成按钮，完成曲面分割的创建，单击取消按钮。



a）分割前　　b）分割后

图 6.9.1　分割面

6.10 删 除 面

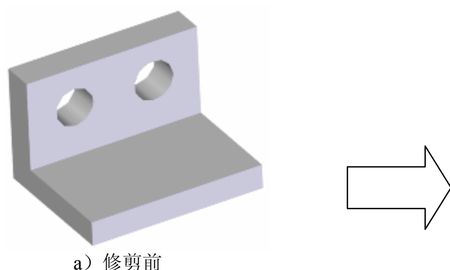
“删除”命令可以把现有的多个面进行删除，并对删除后的曲面进行修补或填充。下面以图 6.10.1 为例，说明删除面的操作过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch06.10\Delete_Face.par。

Step2. 选择命令。选择主页选项卡，单击修改中删除里面的面命令，系统弹出“面”命令条。

Step3. 定义删除面。选择图 6.10.2 所示的曲面为要删除的面，然后单击右键。

Step4. 单击完成按钮，完成删除面的创建，单击取消按钮。



a）修剪前　　b）修改后

图 6.10.1 删除面

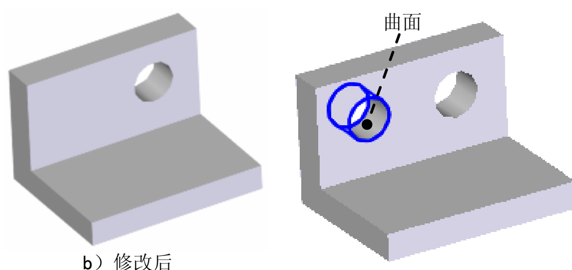


图 6.10.2 定义删除面

说明：当在“面”命令条中按下按钮时，从零件体上删除面时（该零件体必须始终是实体），已删除表面产生的间隙将自动封闭。从构造体上删除面时（构造体不必是实体），使用此按钮可以指定是闭合间隙，还是使间隙保持打开状态。当清除按钮时，间隙不封闭，且可以构造另一个表面以封闭此间隙。当处理不能在导入时转化为实体的外部数据时，这非常有用。

6.11 将曲面转化为实体

6.11.1 闭合曲面的实体化

“闭合曲面”命令可以将封闭的曲面缝合成一个面，并将其实体化。下面以图 6.11.1 为例来介绍闭合曲面实体化的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch06.11\Thickening_the_Model.par。

Step2. 用剪裁视图查看零件模型（一）。

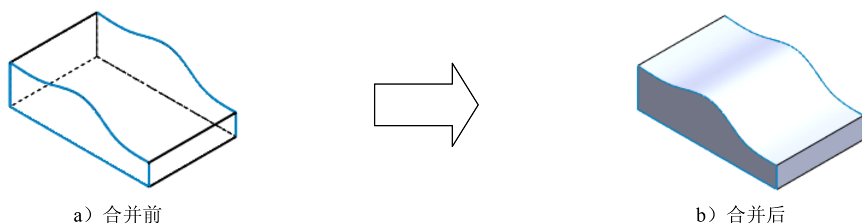


图 6.11.1　闭合曲面实体化

（1）选择“剪裁”命令。选择 视图 选项卡，然后单击 剪裁 区域中的 设置平面 命令，系统弹出“设置平面”命令条。

（2）定义剪裁视图的参考平面。选择俯视图（XY）平面为参考平面，在“设置平面”命令条的 偏置: 文本框中输入 10，然后按 Enter 键；在“设置平面”命令条的 偏置: 文本框中输入-10，然后按 Enter 键；单击 完成 按钮，结果如图 6.11.2 所示，此时可看到在绘图区中显示的特征为曲面。

（3）取消零件观察结果。在 剪裁 区域中单击 开 按钮，使其处于不激活状态。

Step3. 选择命令。在 曲面处理 选项卡中选择 修改曲面 区域中的 缝合 命令，系统弹出“缝合曲面选项”对话框。

Step4. 定义缝合对象。在“缝合曲面选项”对话框中单击 确定 按钮，接受系统的默认设置，然后选取图 6.11.3 所示的曲面 1、曲面 2 和曲面 3。

Step5. 在“缝合曲面”命令条中单击 预览 按钮，在系统弹出的“Solid Edge”对话框中单击 是(Y) 按钮。

Step6. 用剪裁视图查看零件模型（二）。在 视图 选项卡的 剪裁 区域中单击 开 按钮，结果如图 6.11.4 所示，此时可看到在绘图区中显示的特征为实体，然后单击 开 按钮，使其处于不激活状态，完成闭合曲面实体化的操作。


图 6.11.2　剪裁效果（一）

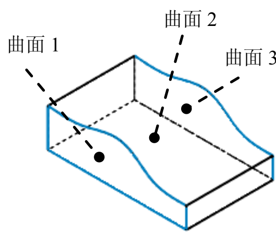
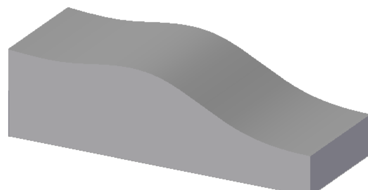


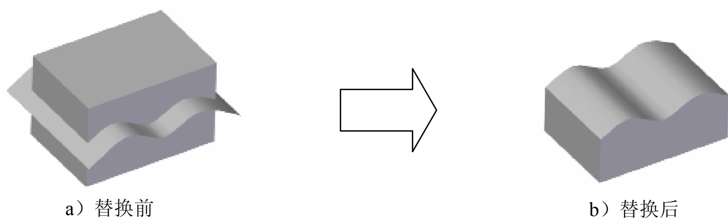
图 6.11.3　定义缝合对象


图 6.11.4　剪裁效果（二）

6.11.2　用曲面替换实体表面

使用“替换面”命令可以用曲面替代实体的表面，替换曲面不必与实体表面有相同的

边界。下面以图 6.11.5 为例，说明用曲面替换实体表面的一般操作过程。



a）替换前　　　　b）替换后

图 6.11.5　用曲面替换实体表面

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch06.11\Replace_Face.par。

Step2. 选择命令。选择修改曲面区域中的命令，系统弹出“替换面”命令条。

Step3. 定义替换的目标面。选择图 6.11.6 所示的曲面 1 为替换的目标面，单击右键。

Step4. 定义替换面。选取图 6.11.6 所示的曲面 2 为替换面。

Step5. 单击完成按钮，完成替换面的创建，单击取消按钮，替换后的模型如图 6.11.7 所示。

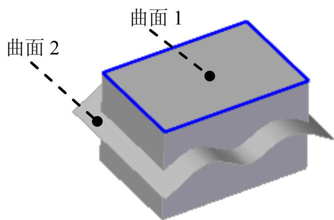


图 6.11.6　定义替换的目标面和替换面

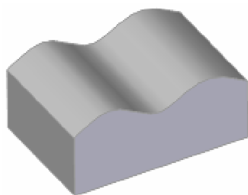
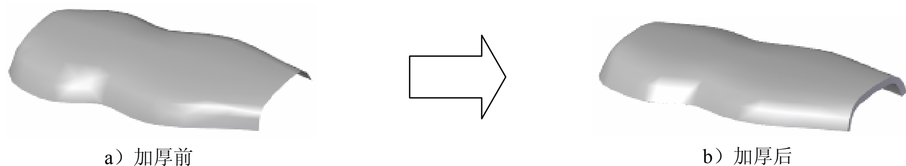


图 6.11.7　替换后

6.11.3　开放曲面的加厚

“加厚”命令可以将开放的曲面（或开放的面组）转化为薄板实体特征。下面以图 6.11.8 为例，说明加厚曲面的一般操作过程。



a）加厚前　　　　b）加厚后

图 6.11.8　开放曲面的加厚

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch06.11\thicken.par。

Step2. 选择命令。选择实体区域中的加厚命令，系统弹出“加厚”命令条。

Step3. 定义加厚曲面。选择图 6.11.9 所示的曲面为加厚曲面。

Step4. 定义厚度。在“加厚”命令条的距离:文本框中输入值 0.5，按 Enter 键确认。

Step5. 定义加厚方向。在图 6.11.10 箭头所指的方向单击鼠标左键。

Step6. 单击 完成 按钮，完成曲面加厚的创建，单击 取消 按钮。

说明：当把鼠标指针放在图 6.11.11 所示的小球上时，此时会出现两个箭头，曲面可以同时向两侧进行加厚。

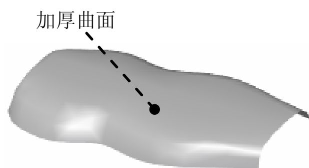
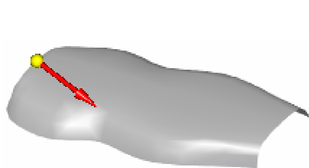


图 6.11.9　定义加厚曲面


图 6.11.10　加厚方向

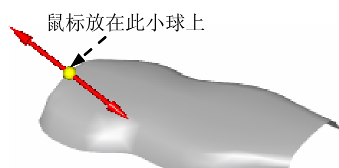


图 6.11.11　加厚方向箭头

6.12　Solid Edge 曲面设计实际应用 1——微波炉调温旋钮

应用概述

本应用是日常生活中常见的微波炉调温旋钮。首先创建旋转曲面和截面的草绘，通过“镜像”命令得到截面的草绘，构建出蓝面曲面，再利用蓝面曲面来塑造实体，然后进行倒圆、加厚，从而得到最终模型。零件模型及路径查找器如图 6.12.1 所示。

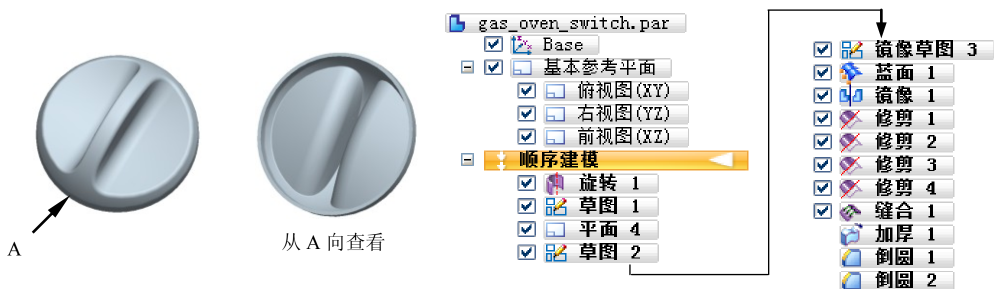


图 6.12.1　零件模型及路径查找器

Step1. 新建一个零件模型，进入建模环境。

Step2. 创建图 6.12.2 所示的旋转曲面。选择 曲面 区域中的 旋转 命令，选取前视图（XZ）平面作为草图平面，绘制图 6.12.3 所示的截面草图；单击 绘图 区域中的 按钮，选取图 6.12.3 所示的线为旋转轴；单击“关闭草图”按钮，在“旋转”命令条 角度(A): 文本框中输入 360.0，在图形区空白区域单击；单击“旋转”命令条中的 完成 按钮，完成旋转曲面的创建。

Step3. 创建图 6.12.4 所示的草图 1。在 草图 区域中单击 按钮，选取前视图（XZ）平面作为草图平面，绘制图 6.12.5 所示的草图。

说明：图 6.12.5 所示的草图中 R250 的圆弧是向下凹陷的，圆心在 Z 轴上。

Step4. 创建图 6.12.6 所示的平面 4。在 平面 区域中单击 按钮，选择 平行 选项；在绘图区域选取前视图（XZ）平面作为参考平面，在 距离: 后的下拉列表中输入偏移距离值

为 35，偏移方向参考图 6.12.7，单击空白处完成平面 4 的创建。


图 6.12.2　旋转曲面

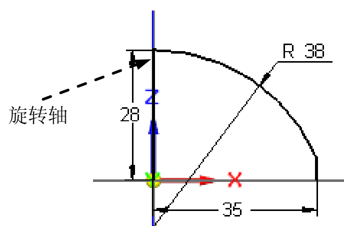
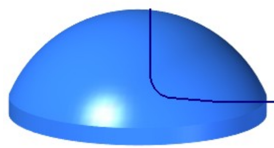


图 6.12.3　截面草图


图 6.12.4　草图 1（建模环境）

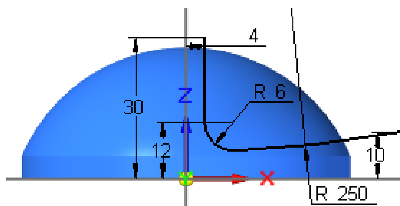
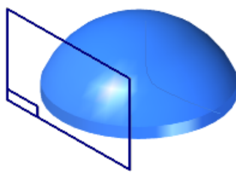


图 6.12.5　草图 1（草绘环境）


图 6.12.6　平面 4

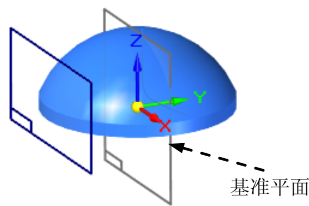
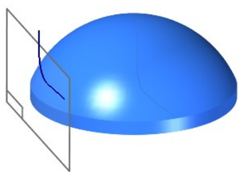


图 6.12.7　参考平面

Step5. 创建图 6.12.8 所示的草图 2。在草图区域中单击按钮，选取平面 4 作为草图平面，绘制图 6.12.9 所示的草图。

说明： 图 6.12.9 所示的草图中 R300 的圆弧是向下凹陷的，圆心在 Z 轴上。


图 6.12.8　草图 2（建模环境）

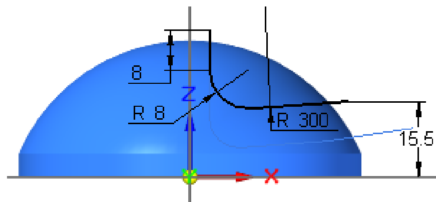
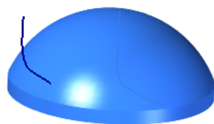
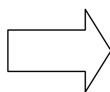


图 6.12.9　草图 2（草绘环境）

Step6. 创建图 6.12.10b 所示的镜像 1。在阵列区域中单击镜像后的小三角，选择镜像复制零件命令，在选择:后的下拉列表中选择特征选项，在图形区选取草图 2 作为镜像对象；选取前视图（XZ）平面作为镜像中心平面，单击“镜像”命令条中的完成按钮，完成镜像零件的创建。


a）镜像前



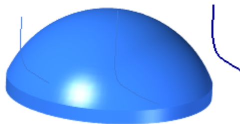

b）镜像后

图 6.12.10　镜像 1

Step7. 创建图 6.12.11b 所示的蓝面曲面。选择曲面区域中的命令，选择图 6.12.11a 所示的截面 1，单击右键；选取截面 2，单击右键，再选取截面 3，双击右键；单击完成按钮，单击取消按钮，完成蓝面曲面的创建。

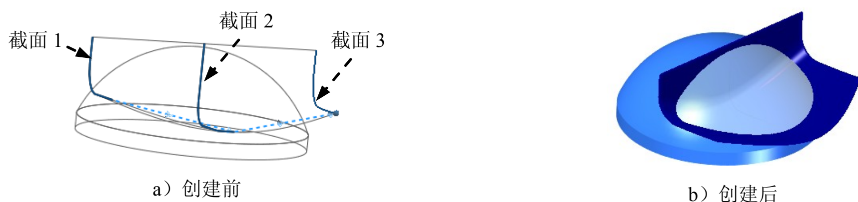


图 6.12.11　创建蓝面曲面

Step8. 创建图 6.12.12b 所示的镜像零件 2。在阵列区域中单击镜像后的小三角，选择镜像复制零件命令，在图形区选取蓝面作为镜像对象，单击按钮；选取右视图（YZ）平面作为镜像中心平面，单击“镜像”命令条中的完成按钮，完成镜像零件 2 的创建。

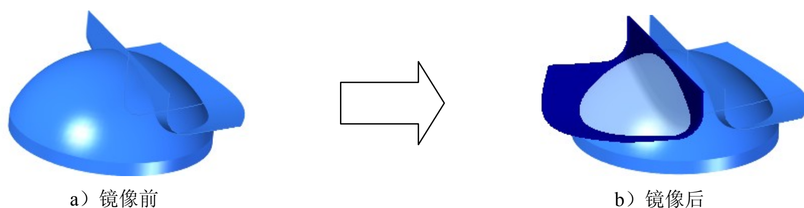


图 6.12.12　镜像零件 2

Step9. 创建图 6.12.13 所示的修剪曲面 1。选择修改曲面区域中的命令，选取图 6.12.14 所示的旋转曲面作为要修剪的面，单击右键；选取图 6.12.15 所示的蓝面为修剪边界元素，单击右键；在绘图区域中选取图 6.12.14 所示的修剪区域，单击右键。单击完成按钮，完成修剪曲面 1 的创建，单击取消按钮。


图 6.12.13　修剪曲面 1

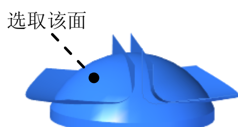


图 6.12.14　要修剪的面

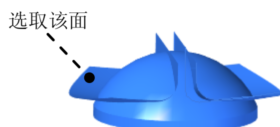
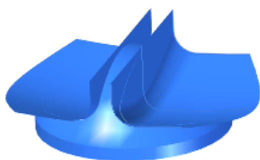
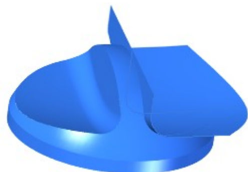


图 6.12.15　修剪边界元素

Step10. 创建图 6.12.16 所示的修剪曲面 2。选择修改曲面区域中的命令，选取旋转曲面为要修剪的面，单击右键；选取蓝面作为修剪边界元素，单击右键；然后定义要修剪的区域。单击完成按钮，完成修剪曲面 2 的创建，单击取消按钮。

Step11. 创建图 6.12.17 所示的修剪曲面 3。选择修改曲面区域中的命令，选取蓝面为要修剪的面，单击右键；选取图 6.12.18 所示的曲线为修剪边界元素，单击右键；在绘图区域中选取图 6.12.18 所示的修剪区域，单击右键。单击完成按钮，完成修剪曲面 3 的创建，单击取消按钮。


图 6.12.16　修剪曲面 2


图 6.12.17　修剪曲面 3

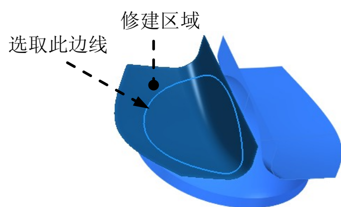


图 6.12.18　修剪边界元素与区域

Step12. 创建图 6.12.19 所示的修剪曲面 4。选择修改曲面区域中的命令，选取蓝面作为要修剪的面，单击右键；选取图 6.12.20 所示的曲线作为修剪边界元素，单击右键；在绘图区域中选取图 6.12.20 所示的修剪区域，单击右键。单击完成按钮，完成修剪曲面 4 的创建，单击取消按钮。


图 6.12.19　修剪曲面 4

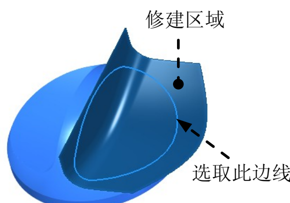


图 6.12.20　修剪边界元素

Step13. 创建缝合曲面。单击修改曲面区域的缝合命令，系统弹出“缝合曲面选项”对话框，采用系统默认设置，单击确定按钮；选取图 6.12.21 所示的曲面 1、曲面 2 和曲面 3 为缝合对象，单击右键；单击完成按钮，完成缝合曲面的创建。

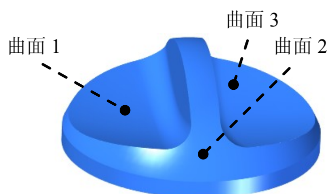
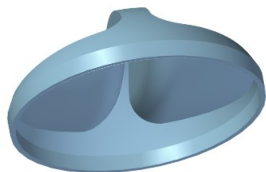


图 6.12.21　缝合曲面 1

Step14. 创建图 6.12.22 所示的加厚曲面。选择实体区域中的加厚命令，选择图 6.12.23 所示的曲面作为加厚曲面，在“加厚”命令条的距离:文本框中输入值 1.5。在图 6.12.24 箭头所指的方向单击鼠标左键。单击完成按钮，完成加厚曲面的创建，单击取消按钮。


图 6.12.22　加厚曲面

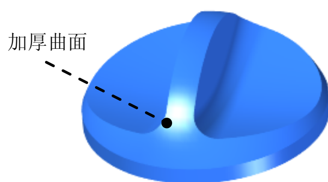
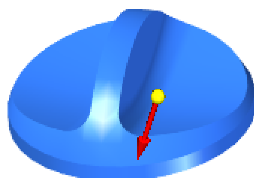


图 6.12.23　定义加厚曲面


图 6.12.24　加厚方向

Step15. 创建图 6.12.25b 所示的倒圆特征 1。选取图 6.12.25a 所示的模型边线为倒圆的对象，倒圆半径值为 2。

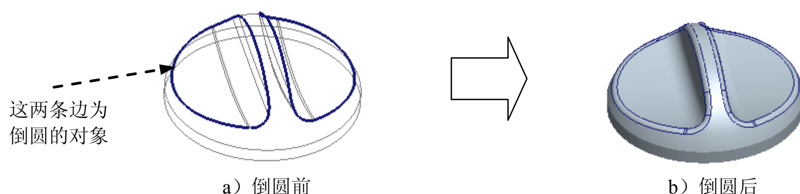


图 6.12.25　倒圆特征 1

Step16. 创建图 6.12.26b 所示的倒圆特征 2。选取图 6.12.26a 所示的模型边线为倒圆的对象，倒圆半径值为 5。

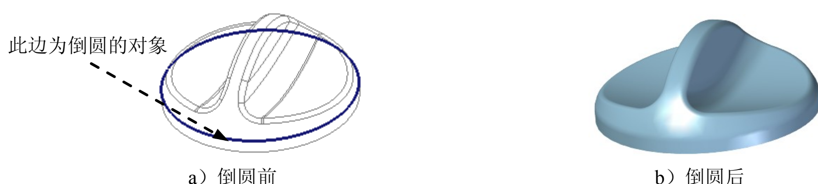


图 6.12.26　倒圆特征 2

Step17. 保存文件。文件名称为 gas_oven_switch。

6.13　Solid Edge 曲面设计实际应用 2——叶轮的设计

应用概述

本应用详细介绍了叶轮的设计过程。其设计过程是将草绘曲线向曲面上投影，然后根据投影曲线生成曲面，最后将曲面加厚生成实体。零件模型及相应的路径查找器如图 6.13.1 所示。

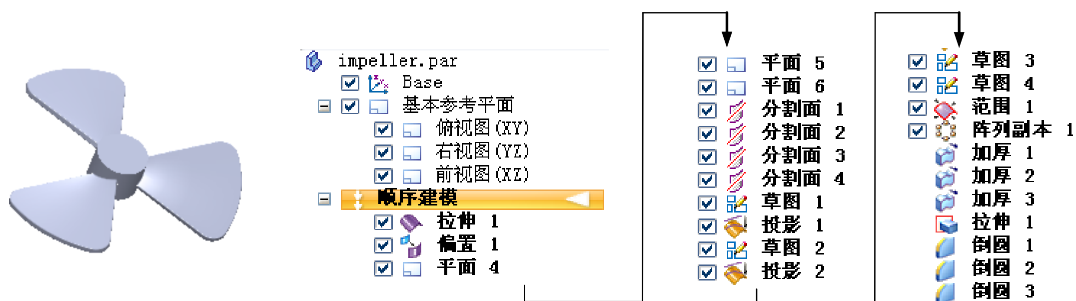


图 6.13.1　零件模型和路径查找器

Step1. 新建一个零件模型，进入建模环境。

Step2. 创建图 6.13.2 所示的拉伸曲面 1。

（1）选择命令。单击 曲面处理 功能选项卡 曲面 区域中的 按钮。

（2）定义特征的截面草图。选取俯视图（XY）平面作为草图平面，进入草绘环境，绘制图 6.13.3 所示的截面草图，单击✅按钮。

（3）定义拉伸属性。在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，在距离:下拉列表中输入 20，并按 Enter 键，拉伸方向可参考图 6.13.2。选中“封闭端”按钮。

（4）单击“拉伸”命令条中的完成按钮，单击取消按钮，完成拉伸特征 1 的创建。

Step3. 创建图 6.13.4 所示的偏置曲面 1。

（1）选择命令。在曲面区域中单击偏移按钮。

（2）定义偏置曲面。选取图 6.13.4 所示的面为要偏置的曲面，单击✅按钮。

（3）定义偏置距离及方向。在“偏置”命令条的距离:下拉列表中输入数值 50.0，并按 Enter 键，调整偏置的方向如图 6.13.5 所示，单击鼠标左键。

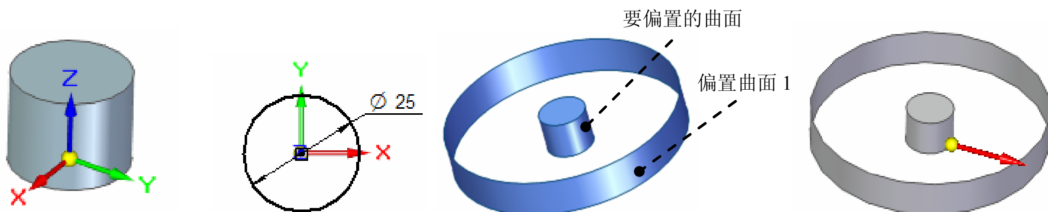


图 6.13.2　拉伸曲面 1　图 6.13.3　截面草图　图 6.13.4　偏置曲面 1　图 6.13.5　设置偏置方向

（4）单击完成按钮，单击取消按钮，完成偏置曲面 1 的创建。

Step4. 创建图 6.13.6 所示的平面 4。

（1）选择命令。在平面区域中单击按钮，选择平行选项。

（2）定义基准面的参考实体。选取前视图（XZ）平面作为参考实体。

（3）定义偏移距离。在距离:后的下拉列表中输入偏移距离值为 80，然后按 Enter 键。

（4）在绘图区域的 Y 轴正方向单击，完成平面 4 的创建。

Step5. 创建图 6.13.7 所示的平面 5。

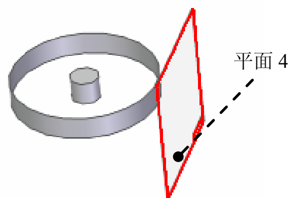


图 6.13.6　平面 4

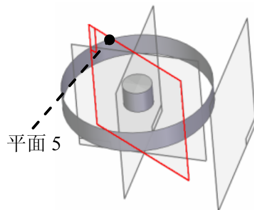


图 6.13.7　平面 5

（1）选择命令。在平面区域中单击按钮，选择成角度选项。

（2）定义基准面的参考实体。依次选取右视图（YZ）平面与前视图（XZ）平面作为

参考实体，然后再次选取右视图（YZ）平面为旋转基准面。

（3）定义旋转角度及方向。在角度(A):后的下拉列表中输入旋转角度值为 30，旋转方向可参考图 6.13.7。

（4）在绘图区域的空白处单击完成平面 5 的创建。

Step6. 创建图 6.13.8 所示的平面 6。

（1）选择命令。在平面区域中单击按钮，选择成角度选项。

（2）定义基准面的参考实体。依次选取平面 5 与前视图（XZ）平面作为参考实体。然后再次选取平面 5 为旋转基准面。

（3）定义旋转角度及方向。在角度(A):后的下拉列表中输入旋转角度值为 60。旋转方向可参考图 6.13.8。

（4）在绘图区域的空白处单击完成平面 6 的创建。

Step7. 创建图 6.13.9 所示的分割 1。

（1）选择命令。在修改曲面区域中单击按钮。

（2）选择分割曲面。选取图 6.13.9 所示的面为要分割的曲面，单击按钮。

（3）选择分割几何体。选取图 6.13.9 所示的平面 6 为分割几何体，单击按钮。

（4）单击完成按钮，单击取消按钮，完成分割 1 的创建。

Step8. 创建图 6.13.10 所示的分割 2。

（1）选择命令。在修改曲面区域中单击按钮。

（2）选择分割曲面。选取图 6.13.10 所示的面为要分割的曲面，单击按钮。

（3）选择分割几何体。选取图 6.13.10 所示的平面 5 为分割几何体，单击按钮。

（4）单击完成按钮，单击取消按钮，完成分割 2 的创建。

Step9. 创建图 6.13.11 所示的分割 3。

（1）选择命令。在修改曲面区域中单击按钮。

（2）选择分割曲面。选取图 6.13.11 所示的面为要分割的曲面，单击按钮。

（3）选择分割几何体。选取图 6.13.11 所示的平面 6 为分割几何体，单击按钮。

（4）单击完成按钮，单击取消按钮，完成分割 3 的创建。

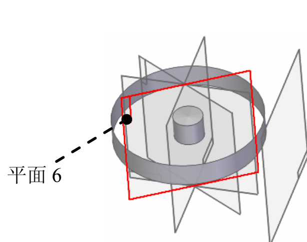


图 6.13.8　平面 6

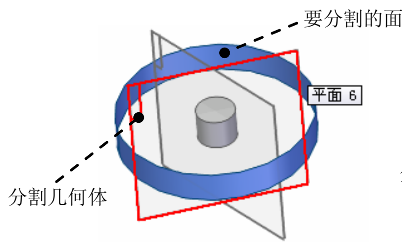


图 6.13.9　分割 1

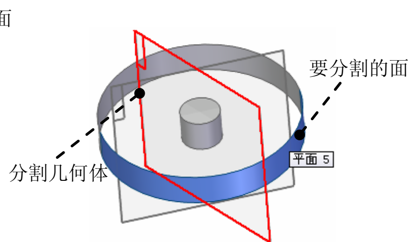


图 6.13.10　分割 2

Step10. 创建图 6.13.12 所示的分割 4。

（1）选择命令。在修改曲面区域中单击按钮。

（2）选择分割曲面。选取图 6.13.12 所示的面为要分割的曲面，单击按钮。

（3）选择分割几何体。选取图 6.13.12 所示的平面 5 为分割几何体，单击按钮。

（4）单击完成按钮，单击取消按钮，完成分割 4 的创建。

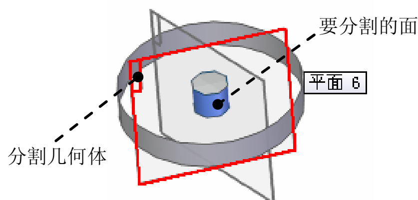


图 6.13.11 分割 3

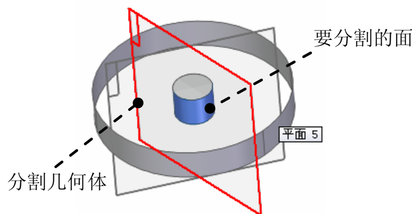


图 6.13.12 分割 4

Step11. 创建图 6.13.13 所示的草图 1。

（1）在草图区域中单击按钮，选取平面 4 为草图平面，进入草绘环境。

（2）绘制图 6.13.13 所示的草图，单击按钮，退出草绘环境。

Step12. 创建图 6.13.14 所示的投影 1。

（1）选择命令。在曲线区域中单击按钮。

（2）选取投影曲线。选取草图 1 为要投影的曲线，单击按钮。

（3）定义要投影的面。选取图 6.13.15 所示的模型表面为要投影到的面，单击按钮。

（4）单击完成按钮，单击取消按钮，完成投影 1 的创建。

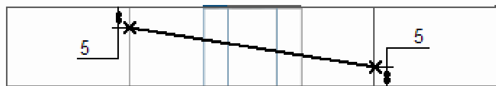


图 6.13.13 草图 1

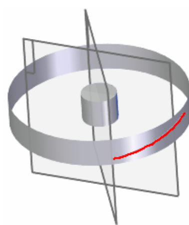


图 6.13.14 投影 1

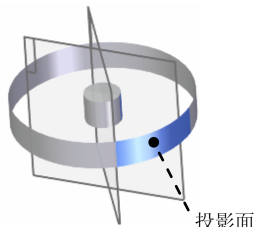


图 6.13.15 选取投影面

Step13. 创建图 6.13.16 所示的草图 2。

（1）在草图区域中单击按钮，选取平面 4 为草图平面，进入草绘环境。

（2）绘制图 6.13.16 所示的草图，单击按钮，退出草绘环境。

Step14. 创建图 6.13.17 所示的投影 2。

（1）选择命令。在曲线区域中单击按钮。

（2）选取投影曲线。选取草图 2 为要投影的曲线，单击按钮。

（3）定义要投影的面。选取图 6.13.18 所示的模型表面为投影面，单击按钮。

（4）单击完成按钮，单击取消按钮，完成投影 2 的创建。

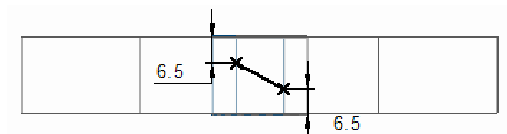


图 6.13.16　草图 2

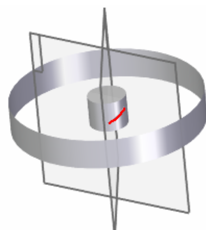


图 6.13.17　投影 2

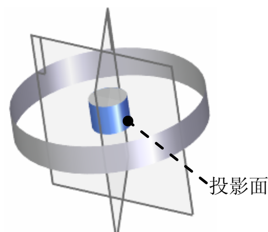


图 6.13.18　选取投影面

Step15. 创建图 6.13.19 所示的草图 3。

（1）在 草图 区域中单击按钮，选取平面 5 为草图平面，进入草绘环境。

（2）绘制图 6.13.20 所示的草图，单击按钮，退出草绘环境。

Step16. 创建图 6.13.21 所示的草图 4。

（1）在 草图 区域中单击按钮，选取平面 6 为草图平面，进入草绘环境。

（2）绘制图 6.13.22 所示的草图，单击按钮，退出草绘环境。

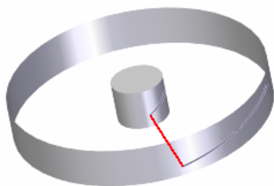


图 6.13.19　草图 3(建模环境)

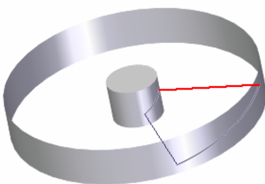


图 6.13.21　草图 4（建模环境）

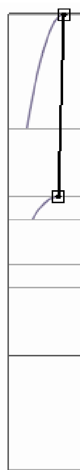


图 6.13.20　草图 3（草绘环境）

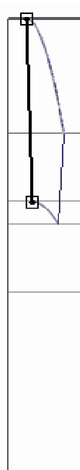


图 6.13.22　草图 4（草绘环境）

Step17. 创建图 6.13.23 所示的有界曲面 1。

（1）选择命令。在 曲面 区域中单击按钮。

（2）定义边界曲线。在绘图区域依次选取草图 3、投影 2、草图 4、投影 1 为定义边界的曲线，单击按钮。

（3）单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成有界曲面 1 的创建。

Step18. 创建图 6.13.24 所示的阵列 1。

（1）选择命令。在 阵列 区域中单击 阵列 按钮。

（2）选择要阵列的特征。在“阵列”命令条的 选择 下拉列表中选择 单一 选项。在图形区域选取有界曲面 1，单击按钮。

（3）选择阵列草图平面。选取俯视图（XY）平面为草绘平面。

（4）绘制圆形阵列轮廓。单击特征区域中的按钮，绘制图 6.13.25 所示的圆并确定阵列方向，单击左键确认（注：圆心要与坐标原点重合，对于圆的大小没有要求）。

① 定义阵列类型。在“阵列”命令条翻转后的下拉列表中选择适合选项。

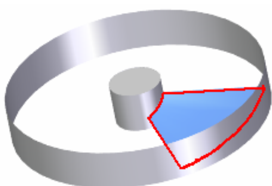


图 6.13.23　有界曲面 1

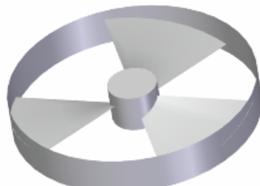


图 6.13.24　阵列 1

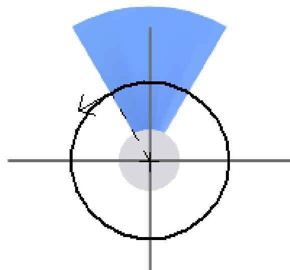


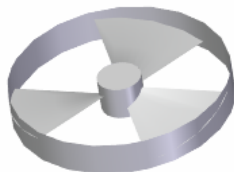
图 6.13.25　圆形阵列轮廓

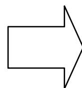
② 定义阵列参数。在“阵列”命令条的计数(C):文本框中输入阵列个数为 3，并按 Enter 键确认。

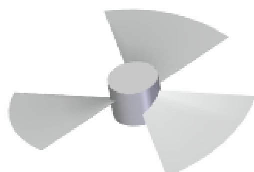
③ 单击按钮，退出草绘环境。

（5）单击完成按钮，完成阵列特征的创建。

Step19. 隐藏偏置 1。在路径查找器中右击“偏置 1”，然后在系统弹出的快捷菜单中选择隐藏选项，完成“偏置 1”的隐藏，如图 6.13.26b 所示。



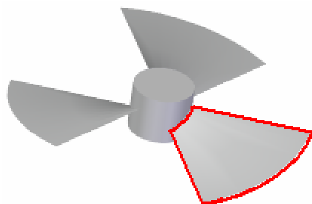


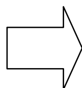


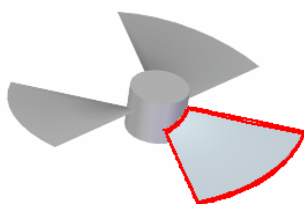
a）隐藏前　　b）隐藏后

图 6.13.26　隐藏偏置 1

Step20. 添加图 6.13.27b 所示的加厚 1。







a）加厚前　　b）加厚后

图 6.13.27　加厚 1

(1) 选择命令。单击主页功能选项卡实体区域中的按钮，选择加厚命令。

（2）定义要加厚的曲面。在绘图区域选取图 6.13.27a 所示的面为要加厚的面。

（3）定义厚度参数。在“加厚”命令条后的 距离: 下拉列表中输入数值 1.5。

（4）定义加厚方向。调整曲面的加厚方向为双向加厚，单击左键确定。

（5）单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成加厚 1 的创建。

Step21. 参照上一步创建另外两个加厚特征。完成后，如图 6.13.28 所示。

Step22. 创建图 6.13.29 所示的拉伸特征 1。

（1）选择命令。在 实体 区域中单击按钮。

（2）定义特征的截面草图。选取俯视图（XY）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 6.13.30 所示的截面草图，单击按钮。

（3）定义拉伸属性。在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，在 距离: 下拉列表中输入 20，并按 Enter 键，拉伸方向可参考图 6.13.29。

（4）单击“拉伸”命令条中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成拉伸特征 1 的创建。

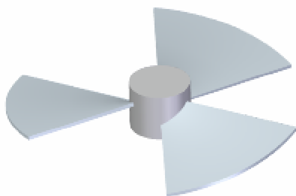


图 6.13.28　加厚 2、3

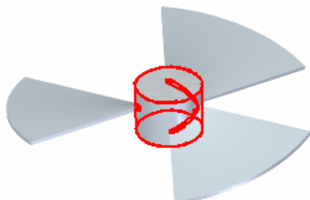


图 6.13.29　拉伸特征 1

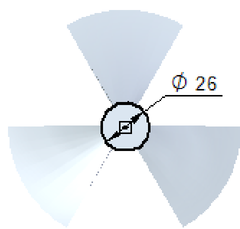
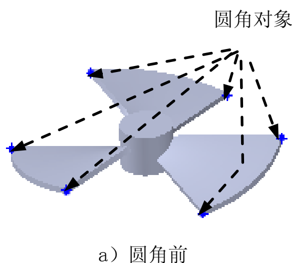
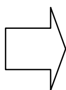


图 6.13.30　截面草图

Step23. 创建图 6.13.31b 所示的圆角 1。选取图 6.13.31a 所示的边线为圆角对象，圆角半径值为 8.0。



a）圆角前



b）圆角后

图 6.13.31　圆角 1

Step24. 创建图 6.13.32b 所示的圆角 2。选取图 6.13.32a 所示的边线为圆角对象，圆角半径值为 0.5。

Step25. 创建图 6.13.33b 所示的圆角 3。要圆角的对象为图 6.13.33a 所示的边线，圆角半径值为 0.5。

Step26. 至此，零件模型创建完毕，选择下拉菜单 → 保存(S) 命令，文件名称为

impeller，即可保存零件模型。

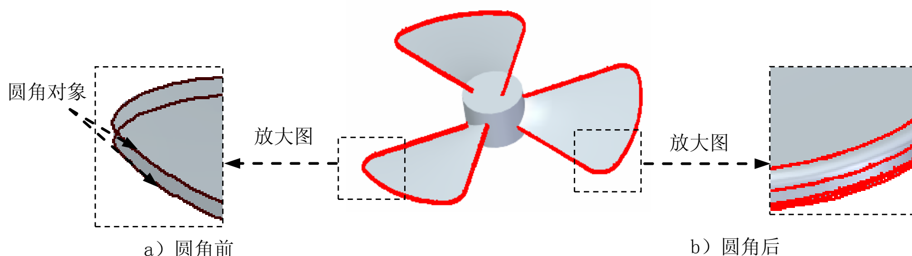


图 6.13.32　圆角 2

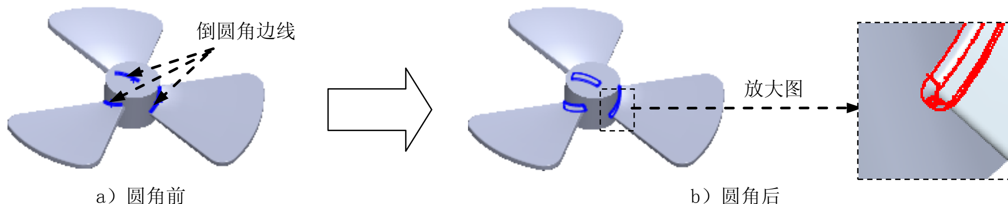


图 6.13.33　圆角 3

6.14　Solid Edge 曲面设计实际应用 3——电吹风的设计

应用概述

本应用介绍了一款电吹风外壳的曲面设计过程。曲面零件设计的一般方法是先创建一系列基准曲线，然后利用所创建的基准曲线构建几个独立的曲面，再利用合并等工具将独立的曲面变成一个整体曲面，最后将整体曲面变成实体模型。电吹风外壳模型如图 6.14.1 所示。

Step1．启动 Solid Edge 软件，选择"应用程序"按钮 下的 新建 → GB 公制零件 零件模板，系统自动进入零件设计环境。

Step2．创建图 6.14.2 所示的草图 1。在 主页 选项卡的 草图 区域单击 命令，然后选择俯视图（XY）平面为草图平面，系统进入草图设计环境。绘制图 6.14.2 所示的草图，绘制完成后单击 关闭 区域中的"关闭草图"按钮 （或单击图形区的 按钮），退出草图环境。然后单击"草图"命令条中的 完成 按钮，完成草图 1 的创建，单击 取消 按钮。


图 6.14.1　模型

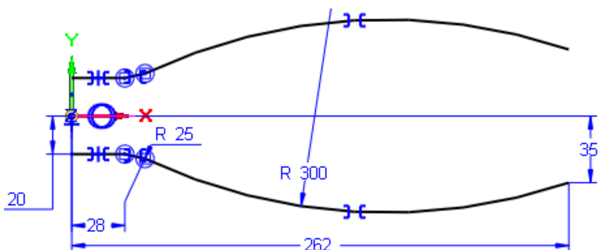


图 6.14.2　草图 1

Step3. 创建图 6.14.3 所示的草图 2。选择右视图（YZ）平面为草图平面，绘制图 6.14.3 所示的草图，详细操作过程参照 Step2。

Step4. 创建图 6.14.4 所示的草图 3。单击命令，然后在系统弹出的“草图”命令条的“创始起源”选项的下拉列表中选择 平行平面 选项，选取 YZ 平面为参考平面，在 距离: 文本框中输入 160，平面的方向为 X 轴的正向，绘制图 6.14.4 所示的草图，其余详细操作过程参照 Step2。

Step5. 创建图 6.14.5 所示的草图 4。单击命令，然后在系统弹出的“草图”命令条的“创始起源”选项的下拉列表中选择 平行平面 选项，选取 YZ 平面为参考平面，然后选取图 6.14.6 所示的点为参照点，进入草绘环境，绘制图 6.14.5 所示的草图。其余详细操作过程参照 Step2。

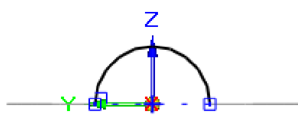


图 6.14.3　草图 2

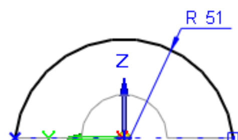


图 6.14.4　草图 3

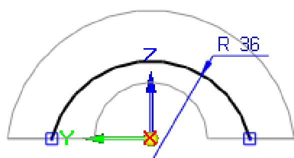


图 6.14.5　草图 4

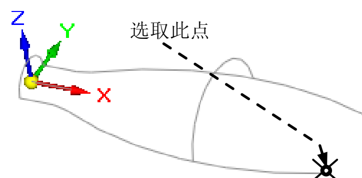


图 6.14.6　定义参照点

Step6. 创建图 6.14.7 所示的草图 5。选择俯视图（XY）平面为草图平面，绘制图 6.14.7 所示的草图。详细操作过程参照 Step2。

Step7. 创建图 6.14.8 所示的草图 6。选择俯视图（XY）平面为草图平面，绘制图 6.14.8 所示的草图。详细操作过程参照 Step2。

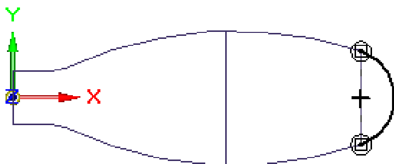


图 6.14.7　草图 5

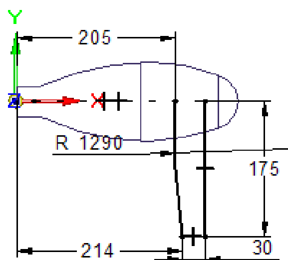


图 6.14.8　草图 6

Step8. 创建图 6.14.9 所示的草图 7。选择前视图（XZ）平面为草图平面。详细操作过程参照 Step2。

Step9. 创建图 6.14.10 所示的草图 8。单击命令，然后在系统弹出的“草图”命令条的“创始起源”选项的下拉列表中选择平行平面选项，选取 XZ 平面为参考平面，然后选取图 6.14.11 所示的点为参照点，进入草绘环境，绘制图 6.14.10 所示的草图。其余详细操作过程参照 Step2。

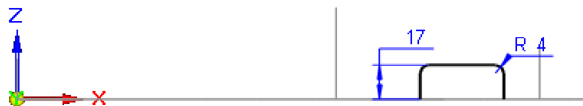


图 6.14.9 草图 7

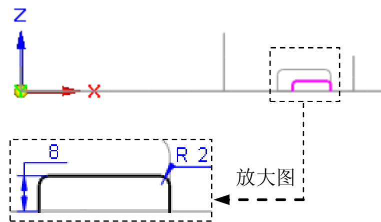


图 6.14.10 草图 8

Step10. 创建图 6.14.12 所示的蓝面曲面 1。在曲面处理选项卡的曲面区域单击命令，选取图 6.14.13 所示的截面 1，然后单击右键；选取截面 2，单击右键；选取截面 3，单击右键。然后在“蓝面”命令条中单击按钮，选取图 6.14.13 所示的引导曲线 1，单击右键；选取引导曲线 2，双击右键。然后单击完成按钮，完成蓝面曲面 1 的创建，单击取消按钮。

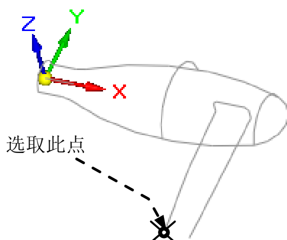
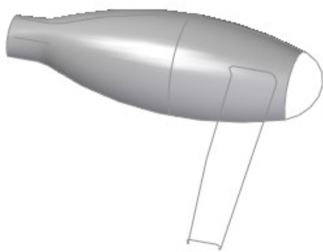


图 6.14.11 定义参照点


图 6.14.12 蓝面曲面 1

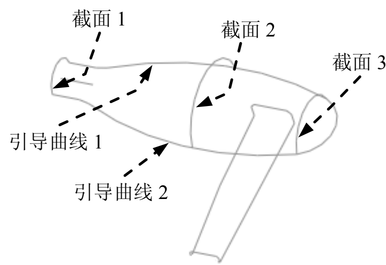


图 6.14.13 定义截面和引导曲线

Step11. 创建图 6.14.14 所示的蓝面曲面 2。单击曲面区域的命令，选取图 6.14.15 所示的截面 1，然后单击右键；选取截面 2，双击右键。然后单击完成按钮，完成蓝面曲面 2 的创建，单击取消按钮。

Step12. 创建图 6.14.16 所示的缝合曲面 1。单击修改曲面区域的缝合命令，系统弹出“缝合曲面选项”对话框。采用系统默认设置，单击确定按钮，系统弹出“缝合”命令条。选取图 6.14.17 所示的曲面 1 和曲面 2 为缝合对象，单击右键。单击完成按钮，完成曲面缝合的创建，单击取消按钮。

Step13. 创建图 6.14.18 所示的蓝面曲面 3。单击曲面区域的命令，选取图 6.14.19 所示的截面 1，单击右键；选取截面 2，单击右键；然后在“蓝面”命令条中单击按钮，选取图 6.14.19 所示的引导曲线 1，单击右键；选取引导曲线 2，双击右键。然后单击完成

按钮，完成蓝面曲面 3 的创建，单击取消按钮。



图 6.14.14 蓝面曲面 2

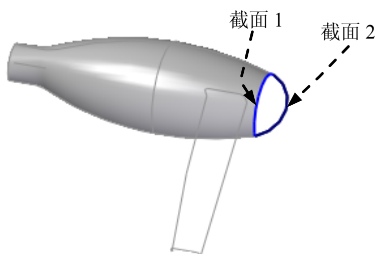


图 6.14.15 定义截面

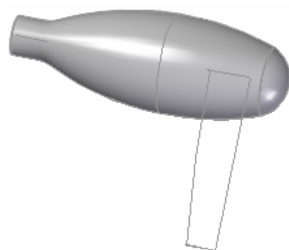


图 6.14.16 缝合曲面 1

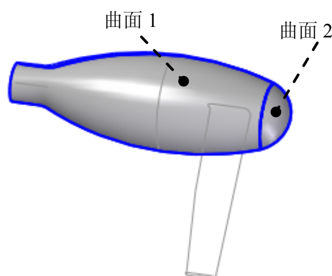


图 6.14.17 定义缝合对象



图 6.14.18 蓝面曲面 3

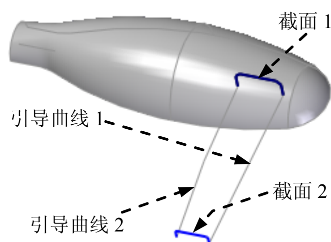


图 6.14.19 定义截面和引导曲线

Step14. 创建图 6.14.20 所示的修剪曲面 1。单击修改曲面区域中的命令，系统弹出“修剪”命令条。选取图 6.14.21 所示的面 1，然后单击右键；选取面 2，单击右键；在绘图区域中选取图 6.14.21 所示的修剪区域，单击右键。然后单击完成按钮，完成修剪曲面 1 的创建，单击取消按钮。

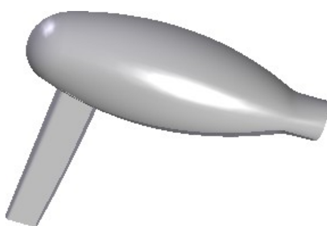


图 6.14.20 修剪曲面 1

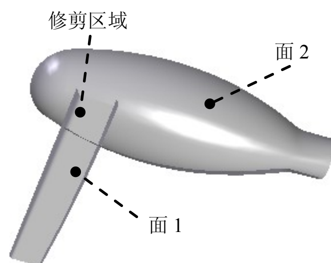


图 6.14.21 定义修剪面和修剪区域

Step15. 创建图 6.14.22 所示的修剪曲面 2。单击修改曲面区域中的命令，系统弹出“修剪”命令条。选取图 6.14.23 所示的面 1，然后单击右键；选取面 2，单击右键；在绘图区域中选取图 6.14.23 所示的修建区域，单击右键。然后单击完成按钮，完成修剪曲面 2 的创建，单击取消按钮。

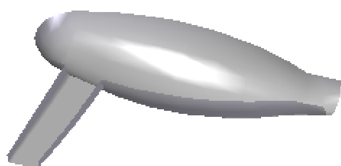


图 6.14.22 修剪曲面 2

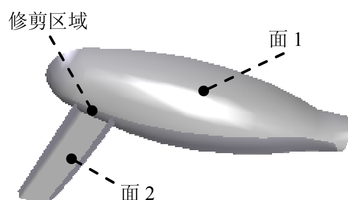


图 6.14.23 定义修剪面和修剪区域

Step16. 创建图 6.14.24 所示的草图 9。选取 主页 选项卡，单击命令，然后在系统弹出的“草图”命令条的“创始起源”选项的下拉列表中选择 平行平面 选项，选取 XZ 平面为参考平面，然后选取图 6.14.25 所示的点为参照点，进入草绘环境，绘制图 6.14.24 所示的草图。

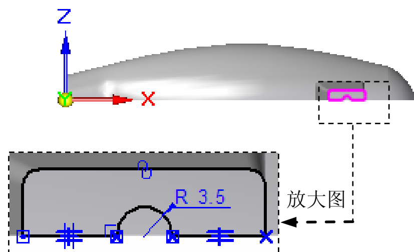


图 6.14.24 草图 9

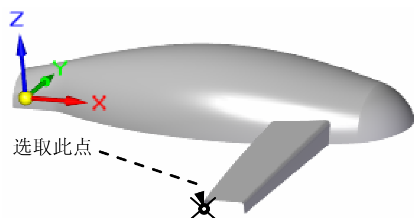
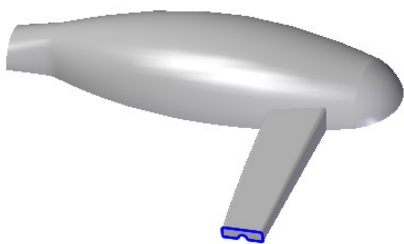


图 6.14.25 定义参照点

Step17. 创建图 6.14.26 所示的有界曲面 1。选取 曲面处理 选项卡，单击 曲面 区域中的命令，系统弹出“有界”命令条。选取图 6.14.27 所示的边界，双击右键。单击 完成 按钮，完成有界曲面 1 的创建，单击 取消 按钮。


图 6.14.26 有界曲面

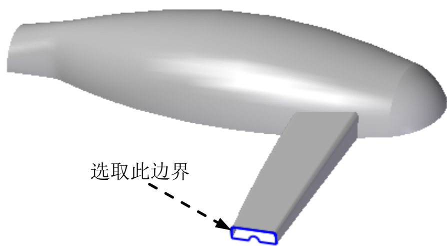


图 6.14.27 定义边界边

Step18. 创建缝合曲面 2。单击 修改曲面 区域的 缝合 命令，系统弹出“缝合曲面选项”对话框。采用系统默认设置，单击 确定 按钮，系统弹出“缝合”命令条。选取图 6.14.28 所示的曲面 1、曲面 2 和曲面 3 为缝合对象，单击右键。单击 完成 按钮，完成缝合曲面 2 的创建，单击 取消 按钮。

Step19. 创建图 6.14.29 所示的草图 10。选取 主页 选项卡，选择俯视图（XY）平面为草图平面，绘制图 6.14.29 所示的草图。

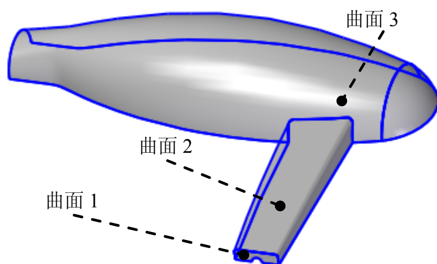


图 6.14.28 定义缝合对象

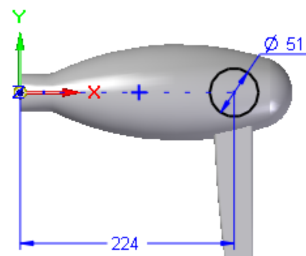
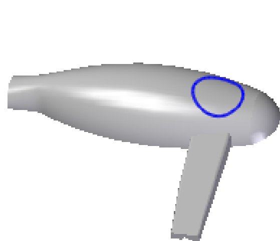


图 6.14.29 草图 10

Step20. 创建图 6.14.30 所示的投影曲线 1。选取 曲面处理 选项卡，单击 曲线 区域中的 命令，系统弹出“投影”命令条。选取图 6.14.31 所示的曲线为投影曲线，然后单击鼠标右键，选取图 6.14.31 所示的面为投影面，然后单击鼠标右键。选择图 6.14.32 所示的方向，使投影方向朝向投影面；然后在箭头所示一侧单击鼠标左键。单击 完成 按钮，完成投影曲线 1 的创建，单击 取消 按钮。

Step21. 创建分割面 1。选择 修改曲面 区域中的 命令，系统弹出“分割”命令条。选取图 6.14.33 所示的面为要分割的面，单击右键；选取图 6.14.33 所示的曲线为分割元素，单击右键。单击 完成 按钮，完成曲面分割的创建，单击 取消 按钮。


图 6.14.30　投影曲线 1

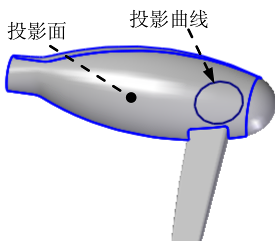
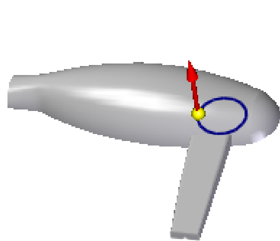


图 6.14.31　定义投影参照


图 6.14.32　定义投影方向

Step22. 创建偏移曲面 1。选择 曲面 区域中的 偏移 命令，系统弹出“偏移”命令条。选取图 6.14.34 所示的曲面为偏移曲面，单击右键，在“偏移”命令条的 距离: 文本框中输入 3，按 Enter 键，在图 6.14.35 所示的偏移方向一侧单击鼠标左键。单击 完成 按钮，完成偏移曲面的创建，单击 取消 按钮。

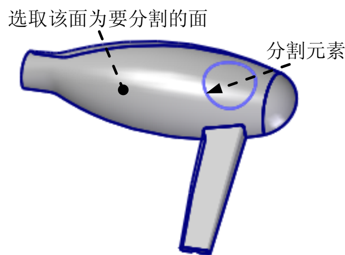


图 6.14.33　分割面

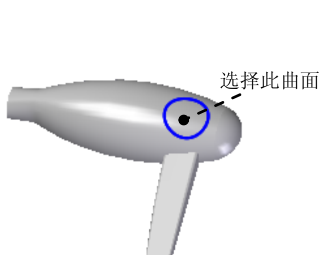


图 6.14.34　定义偏移曲面


图 6.14.35　定义偏移方向

Step23. 创建删除面 1。选择 主页 选项卡，单击 中 删除 里面的 面 命令，系统弹出“面”命令条。选择图 6.14.36 所示的曲面为要删除的面，然后单击右键。单击 完成 按钮，完成删除面的创建，单击 取消 按钮。

Step24. 创建图 6.14.37 所示的草图 11。选取 主页 选项卡，选择俯视图（XY）平面为草图平面，绘制图 6.14.37 所示的草图。

Step25. 创建图 6.14.38 所示的投影曲线 2。选取 曲面处理 选项卡，单击 曲线 区域中的 命令，系统弹出“投影”命令条。选取图 6.14.39 所示的曲线为投影曲线，然后单击鼠

标右键，选取图 6.14.39 所示的面为投影面，然后单击鼠标右键。选择图 6.14.40 所示的方向，使投影方向朝向投影面。然后在箭头所示一侧单击鼠标左键。单击 完成 按钮，完成投影曲线 2 的创建，单击 取消 按钮。

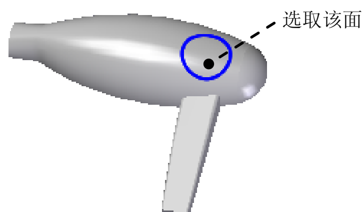


图 6.14.36 定义删除面

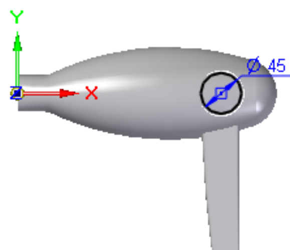


图 6.14.37 草图 11



图 6.14.38 投影曲线 2

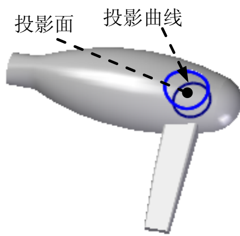


图 6.14.39 定义投影参照

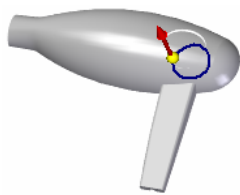


图 6.14.40 定义投影方向

Step26. 创建图 6.14.41 所示的修剪曲面 3。单击 修改曲面 区域中的 命令，系统弹出“修剪”命令条。选取图 6.14.42 所示的面，然后单击右键；选取图 6.14.42 所示的边，单击右键；在绘图区域中选取图 6.14.42 所示的修剪区域，单击右键。然后单击 完成 按钮，完成修剪曲面 3 的创建，单击 取消 按钮。



图 6.14.41 修剪曲面 3

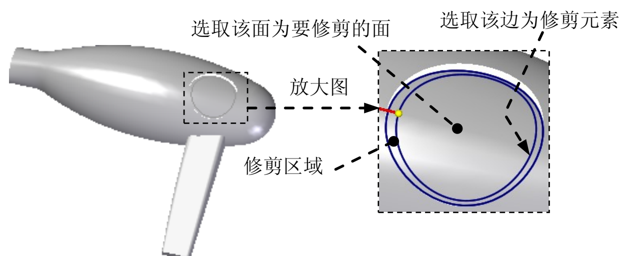


图 6.14.42 定义修剪对象和区域

Step27. 创建图 6.14.43 所示的蓝面曲面 4。单击 曲面 区域的 命令，选取图 6.14.44 所示的截面 1，然后右击；选取截面 2，单击右键。然后单击 完成 按钮，完成蓝面曲面 4 的创建，单击 取消 按钮。

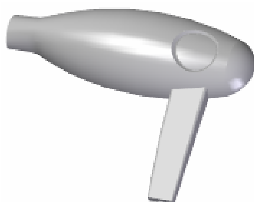


图 6.14.43 蓝面曲面 4

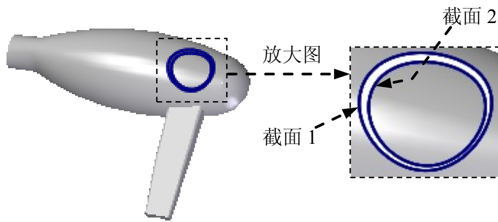


图 6.14.44 定义截面

Step28. 创建缝合曲面 3。单击修改曲面区域的缝合命令，系统弹出“缝合曲面选项”对话框。采用系统默认设置，单击确定按钮，系统弹出“缝合”命令条。选取图 6.14.45 所示的曲面 1、曲面 2 和曲面 3 为缝合对象，单击右键。单击完成按钮，完成缝合曲面 3 的创建，单击取消按钮。

Step29. 创建倒圆 1。单击主页选项卡实体区域倒圆中的倒圆按钮，系统弹出“倒圆”命令条。选择图 6.14.46 所示的边为参照边，然后在半径:文本框中输入 2.5，双击右键。单击完成按钮，完成倒圆 1 的创建，单击取消按钮。

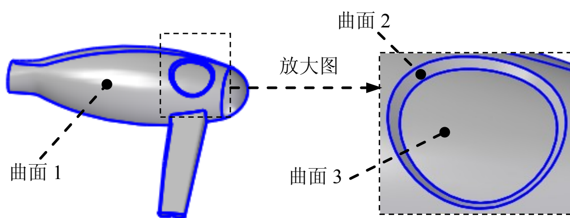


图 6.14.45　缝合曲面 3

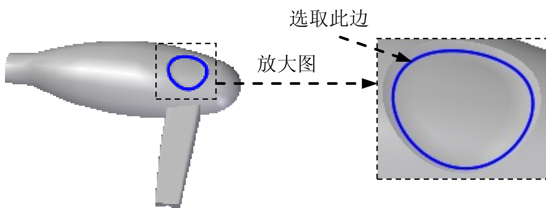


图 6.14.46　定义参照边

Step30. 创建倒圆 2。选择图 6.14.47 所示的边为参照边，然后在半径:文本框中输入 1.5，详细过程参照 Step29。

Step31. 创建倒圆 3。选择图 6.14.48 所示的边为参照边，然后在半径:文本框中输入 5，详细过程参照 Step29。

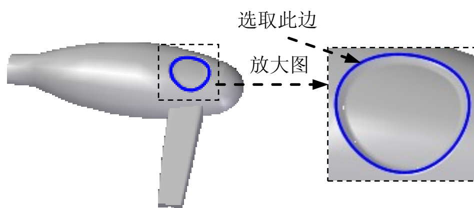


图 6.14.47　定义参照边

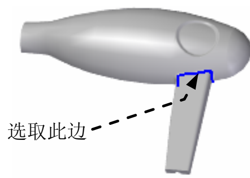


图 6.14.48　定义参照边

Step32. 创建倒圆 4。选择图 6.14.49 所示的边为参照，然后在半径:文本框中输入 3，详细过程参照 Step29。

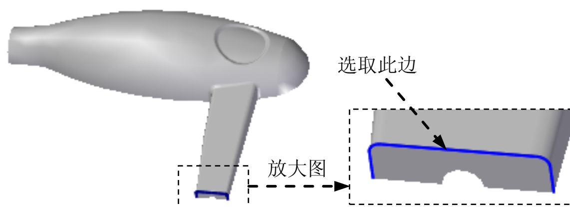


图 6.14.49　定义参照边

Step33. 创建加厚曲面 1。选择实体区域中的加厚命令，系统弹出“加厚”

命令条，选择图 6.14.50 所示的曲面为加厚曲面，在“加厚”命令条的距离:文本框中输入值 1.5，在图 6.14.51 所示的箭头所指的方向单击鼠标左键。单击完成按钮，完成加厚曲面的创建，单击取消按钮。

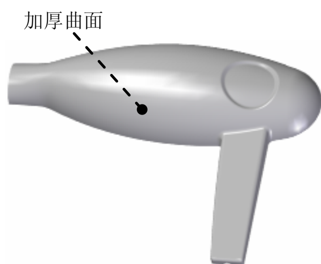


图 6.14.50　定义加厚曲面

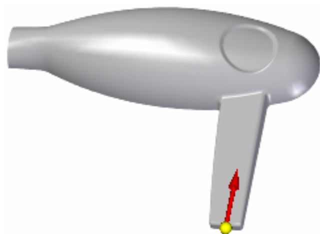


图 6.14.51　加厚方向

Step34. 创建图 6.14.52 所示的除料特征 1。在实体区域中单击按钮，选取俯视图（XY）平面为草图平面，进入草绘环境。绘制图 6.14.53 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。在“拉伸”命令条中单击按钮定义拉伸深度，选择命令条中的“全部穿透”按钮，在需要移除材料的一侧单击鼠标左键。单击完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。



图 6.14.52　除料特征 1

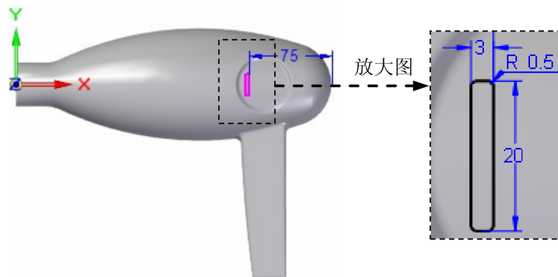


图 6.14.53　截面草图

Step35. 创建图 6.14.54 所示的草图 12。在草图区域单击命令，选择俯视图（XY）平面为草图平面，绘制图 6.14.54 所示的草图。

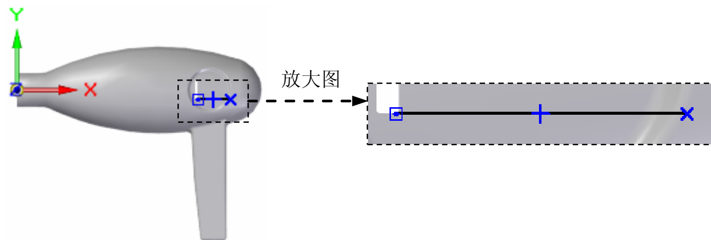


图 6.14.54　草图 12

Step36. 创建图 6.14.55 所示的阵列特征。在阵列区域中单击沿曲线命令，系统弹出“沿曲线”命令条。在图形区中选取除料特征为要阵列的特征，单击右键。在“沿曲线”命令条中的“阵列类型”下拉列表中选择固定选项，在个数:文本框中输入 7，在间距:文

本框中输入 5，选取图 6.14.56 所示的线为阵列曲线，单击右键。然后选择图 6.14.56 所示的线的端点为锚点，在图 6.14.57 所示方向的一侧单击鼠标左键，单击右键。单击完成按钮，完成阵列特征的创建。



图 6.14.55　阵列特征

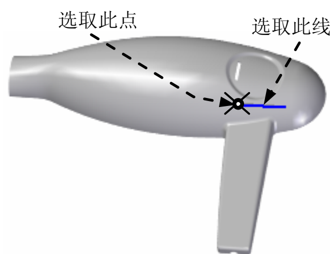


图 6.14.56　定义阵列曲线和锚点

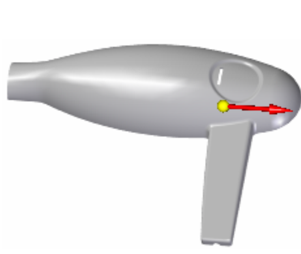


图 6.14.57　定义阵列方向

Step37. 创建除料特征 2。在实体区域中单击按钮，选取前视图（XZ）平面为草图平面，进入草绘环境。绘制图 6.14.58 所示的截面草图；绘制完成后，单击按钮。选择命令条中的“完全穿透”按钮，然后在图 6.14.59 所示的点上单击鼠标左键，单击完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。

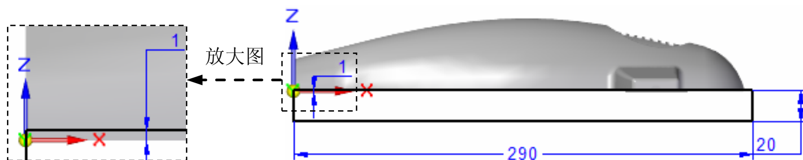


图 6.14.58　截面草图

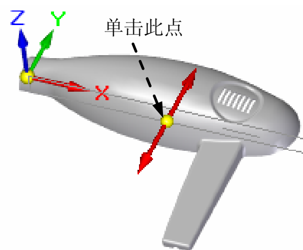


图 6.14.59　定义拉伸方向

Step38. 单击按钮，命名为 blower，保存当前文件。

6.15　Solid Edge 曲面设计实际应用 4——香皂盒的设计

应用概述

本应用介绍了一个简易香皂盒的设计过程，采用一体化设计方法，如图 6.15.1 所示。一体化设计是产品设计的重要方法之一，通过建立产品的总体参数或整体造型，实现控制产品的细节设计。采用这种方法可以得到较好的整体造型，许多家用电器（如手机、吹风机以及固定电话等）都可以采用这种方法进行设计。

肥皂盒的创建步骤：首先创建主体零件，然后创建肥皂盒的上盖及下盖，最后装配上、下盖形成最终产品。下面介绍具体步骤。

1. 创建主体零件

Step1. 新建一个零件模型，进入建模环境。

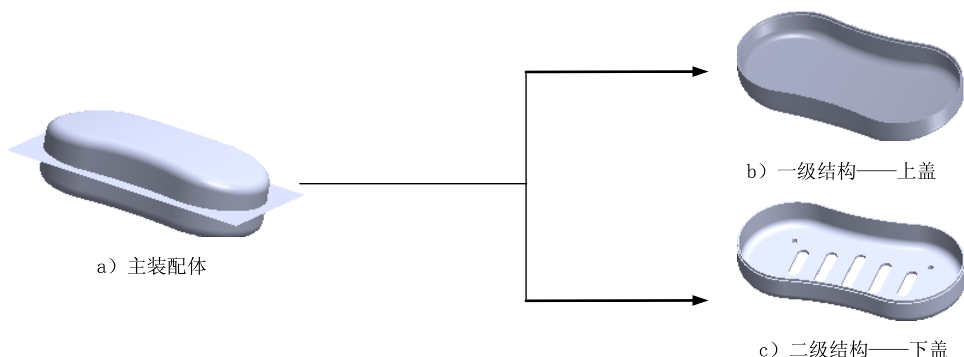


图 6.15.1 一体化设计

Step2. 创建图 6.15.2 所示的拉伸曲面 1。

（1）选择命令。单击 曲面处理 功能选项卡 曲面 区域中的按钮。

（2）定义特征的截面草图。选取俯视图（XY）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 6.15.3 所示的截面草图，单击按钮。

（3）定义拉伸属性。在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，在 距离: 下拉列表中输入 48.0，并按 Enter 键，拉伸方向可参考图 6.15.2。

（4）单击“拉伸”命令条中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成拉伸曲面 1 的创建。

Step3. 创建图 6.15.4 所示的拉伸曲面 2。

（1）选择命令。在 曲面 区域中单击按钮。

（2）定义特征的截面草图。选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 6.15.5 所示的截面草图，单击按钮。

（3）定义拉伸属性。在“拉伸”命令条中单击按钮，确认按钮被按下，在 距离: 下拉列表中输入 100.0，并按 Enter 键。

（4）单击“拉伸”命令条中的 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成拉伸曲面 2 的创建。

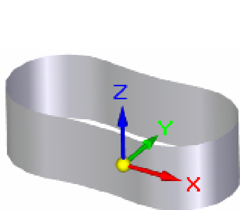


图 6.15.2 拉伸曲面 1

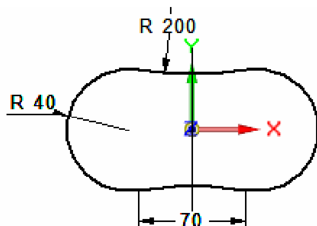


图 6.15.3 截面草图

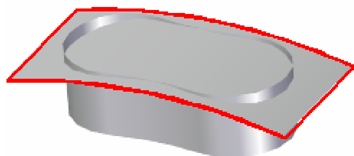


图 6.15.4 拉伸曲面 2

Step4. 创建图 6.15.6 所示的曲面修剪 1。

（1）选择命令。在 修改曲面 区域中单击按钮。

（2）选择要修剪的面。在绘图区域选取拉伸曲面 1 为要修剪的曲面，单击按钮。

（3）选择修剪工具。在绘图区域选取拉伸曲面 2 为修剪工具，单击按钮。

(4) 指定要修剪的区域。选取图 6.15.7 所示箭头以上的区域作为修剪区域。单击左键确定。

（5）单击完成按钮，单击取消按钮，完成曲面修剪 1 的创建。

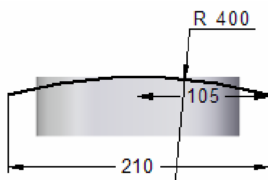
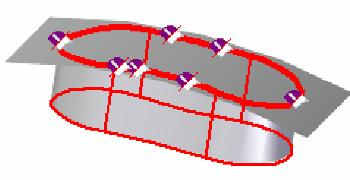
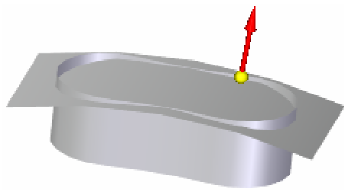


图 6.15.5　截面草图


图 6.15.6　曲面修剪 1


图 6.15.7　调整修剪方向

Step5. 创建图 6.15.8 所示的曲面修剪 2。

（1）选择命令。在修改曲面区域中单击按钮。

（2）选择要修剪的面。在绘图区域选取拉伸曲面 2 为要修剪的曲面，单击按钮。

（3）选择修剪工具。在绘图区域选取曲面修剪 1 为修剪工具，单击按钮。

(4) 指定要修剪的区域。选取图 6.15.9 所示箭头以上的区域作为修剪区域，单击左键确定。

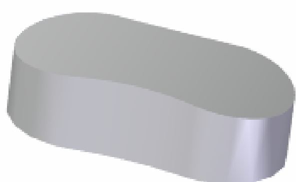
（5）单击完成按钮，单击取消按钮。完成曲面修剪 2 的创建。

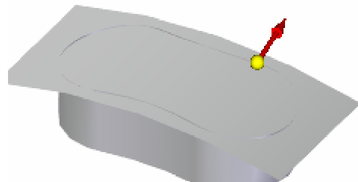
Step6. 创建图 6.15.10 所示的有界曲面 1。

（1）选择命令。在曲面区域中单击按钮。

（2）定义边界曲线。在绘图区域选取图 6.15.11 所示的模型边线为定义边界的曲线，单击按钮。

（3）单击预览按钮，单击完成按钮，单击取消按钮。完成有界曲面 1 的创建。


图 6.15.8　曲面修剪 2


图 6.15.9　调整修剪方向

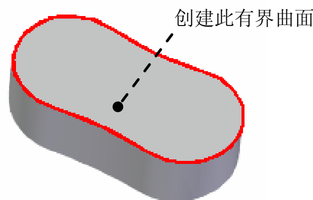


图 6.15.10　有界曲面 1

Step7. 创建缝合曲面 1。

（1）选择命令。在修改曲面区域中单击缝合按钮，系统弹出“缝合曲面选项”对话框。在该对话框中取消选中修复已缝合的表面(E)复选框。单击确定按钮。

（2）选择要缝合的曲面。在绘图区域选取曲面修剪 1、曲面修剪 2 和有界曲面 1 为要缝合的曲面。

（3）单击预览按钮。系统弹出图 6.15.12 所示的“Solid Edge”对话框，单击是(Y)按钮，完成缝合曲面 1 的创建。

Step8. 添加图 6.15.13b 所示的圆角 1。选择图 6.15.13a 所示的边线为要圆角的对象，圆角半径值为 8.0。

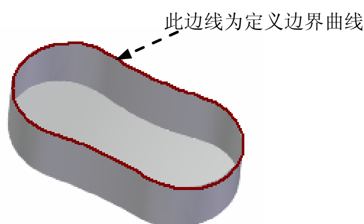


图 6.15.11　定义边界曲线

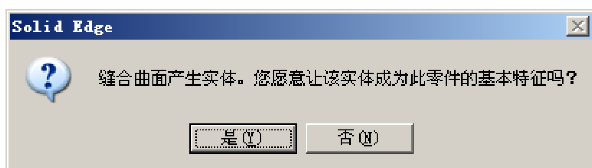
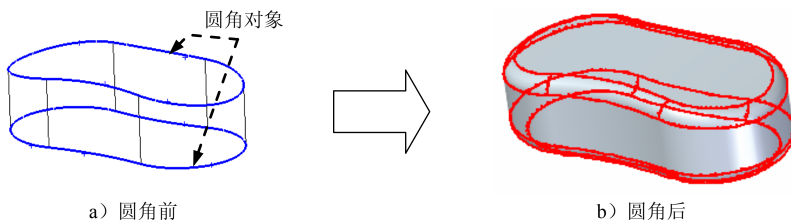


图 6.15.12　“Solid Edge”对话框



a）圆角前　　b）圆角后

图 6.15.13　圆角 1

Step9. 创建图 6.15.14 所示的拉伸特征 1。

（1）选择命令。在实体区域中单击按钮。

（2）定义特征的截面草图。选取俯视图（XY）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 6.15.15 所示的截面草图，单击按钮。

（3）定义拉伸属性。在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，在距离:下拉列表中输入 3，按 Enter 键，拉伸方向可参考图 6.15.14。

（4）单击“拉伸”命令条中的完成按钮，单击取消按钮，完成拉伸特征 1 的创建。



图 6.15.14　拉伸特征 1

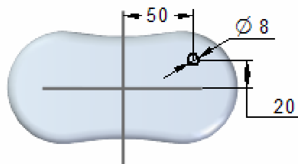


图 6.15.15　截面草图

Step10. 添加图 6.15.16 所示的阵列 1。

（1）选择命令。在阵列区域中单击阵列按钮。

（2）选择要阵列的特征。在“阵列”命令条的选择:下拉列表中选择特征选项，在图形

区域选取上步创建的拉伸 1，单击按钮。

（3）选择阵列草图平面。选取俯视图（XY）平面为草绘平面。

（4）绘制矩形阵列轮廓。单击特征区域中的按钮，绘制图 6.15.17 所示的矩形并确定阵列方向，单击左键确认。

① 定义阵列类型。在“阵列”命令条的翻转下拉列表中选择固定选项。

② 定义阵列参数。在“阵列”命令条的 X: 文本框中输入阵列个数为 2，输入间距值为 100。在“阵列”命令条的 Y: 文本框中输入阵列个数为 2，输入间距值为 40.0。单击右键确定。

③ 单击按钮，退出草绘环境。

（5）单击完成按钮，完成阵列 1 的创建。



图 6.15.16　阵列 1

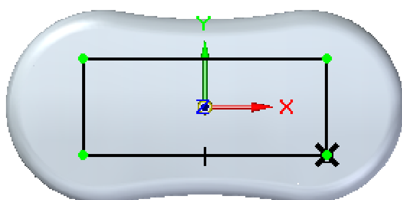


图 6.15.17　矩形阵列轮廓

Step11. 保存零件模型。选择下拉菜单 → 保存命令，文件名称为 first。

2. 创建一级结构——肥皂盒上盖

Step1. 打开已保存的模型 first，然后选择下拉菜单 → 另存为命令，将模型命名为 cover_up。

Step2. 创建图 6.15.18 所示的除料特征 1。

（1）选择命令。在实体区域中单击按钮。

（2）定义特征的截面草图。选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 6.15.19 所示的截面草图，单击按钮。



图 6.15.18　除料特征 1

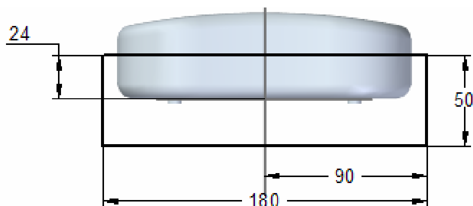


图 6.15.19　截面草图

（3）定义拉伸属性。在“拉伸”命令条中单击按钮，确认按钮被按下，在距离:下拉列表中输入 100，并按 Enter 键。

（4）单击完成按钮，单击取消按钮，完成除料特征 1 的创建。

Step3. 创建图 6.15.20b 所示的薄壁 1。

（1）选择命令。在 实体 区域中的 薄壁 下选择 薄壁 命令。

（2）定义厚度值。在“薄壁”命令条的同一厚度: 文本框中输入薄壁厚度值为 2.0，并按 Enter 键。

（3）定义移除面。选择图 6.15.20a 所示的模型表面为要移除的面，单击按钮。

（4）单击 预览 按钮，单击 完成 按钮，完成薄壁特征 1 的创建。

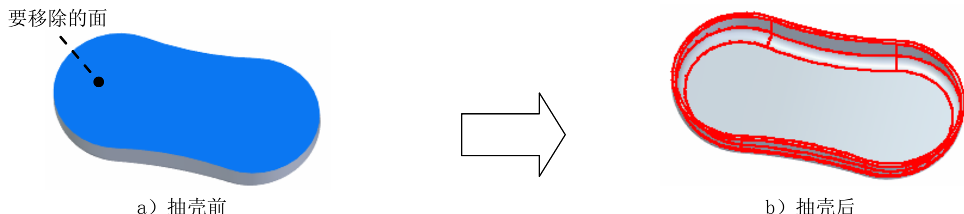


图 6.15.20 薄壁 1

Step4. 创建图 6.15.21 所示的平面 4。

（1）选择命令。在 平面 区域中单击按钮，选择 平行 选项。

（2）定义基准面的参考实体。在绘图区域选取俯视图（XY）平面为参考平面。

（3） 定义偏移距离。在距离: 后的下拉列表中输入偏移距离值为 24，偏移方向参考图 6.15.21。

（4）单击空白处完成平面 4 的创建。

Step5. 创建图 6.15.22 所示的草图 2。

（1）在 草图 区域中单击按钮，选取平面 4 为草图平面，进入草绘环境。

（2）绘制图 6.15.22 所示的草图，单击按钮。退出草绘环境。

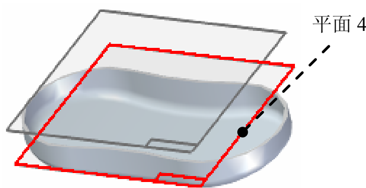


图 6.15.21 平面 4

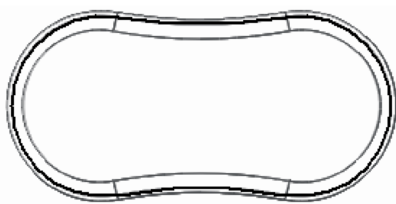


图 6.15.22 草图 2

Step6. 创建图 6.15.23 所示的扫掠除料特征。

（1）选择命令。在 实体 区域中单击后的小三角，选择 扫掠 命令。

（2）定义扫掠类型。在“扫掠选项”对话框的 默认扫掠类型 区域中选中 单一路径和横截面(S) 单选项，其他参数接受系统默认设置，单击 确定 按钮。

（3）定义扫掠轨迹曲线。在“创建起源选项”下拉列表中选择 从草图/零件边选择 选项。在绘图区域选取草图 2 为扫掠轨迹曲线。

（4）定义扫掠横截面。在“创建起源选项”下拉列表中选择 重合平面 选项，选取前视

图（XZ）平面为草绘平面，将视图的显示方式设置为可见边和隐藏边，绘制图 6.15.24 所示的截面草图，单击✓按钮，退出草绘环境。

（5）定义扫掠的起点。将视图的显示方式设置为着色，选取图 6.15.24 所示扫掠横截面的任意点作为扫掠的起点。

（6）单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成扫掠除料特征的创建。

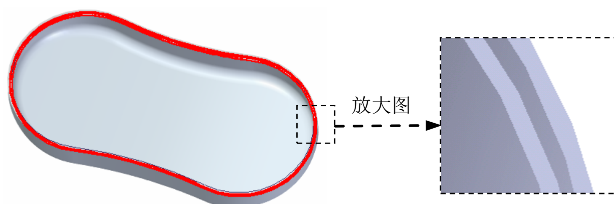


图 6.15.23　扫掠除料特征

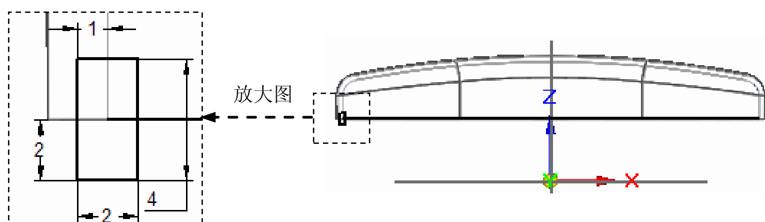


图 6.15.24　截面草图

Step7. 保存零件模型。选择下拉菜单 → 保存 命令，然后关闭模型。

3. 创建二级结构——肥皂盒下盖

Step1. 打开已保存的模型 first，然后选择下拉菜单 → 另存为 命令，将模型命名为 cover_down。

Step2. 创建图 6.15.25 所示的除料特征 2。

（1）选择命令。在 实体 区域中单击按钮。

（2）定义特征的截面草图。选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 6.15.26 所示的截面草图，单击✓按钮。

（3）定义拉伸属性。在“拉伸”命令条中单击按钮，确认按钮被按下，在 距离: 下拉列表中输入 100，并按 Enter 键。

（4）单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成除料特征 2 的创建。



图 6.15.25　除料特征 2

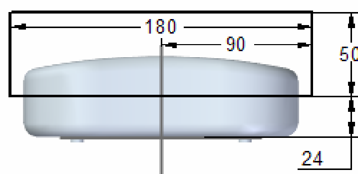


图 6.15.26　截面草图

Step3. 创建图 6.15.27b 所示的薄壁 2。

（1）选择命令。在 实体 区域中的 薄壁 下选择 薄壁 命令。

（2）定义厚度值。在“薄壁”命令条的 同一厚度: 文本框中输入薄壁厚度值为 2.0，并按 Enter 键。

（3）定义移除面。选择图 6.15.27a 所示的模型表面为要移除的面，单击 按钮。

（4）单击 预览 按钮，单击 完成 按钮，完成薄壁特征 2 的创建。

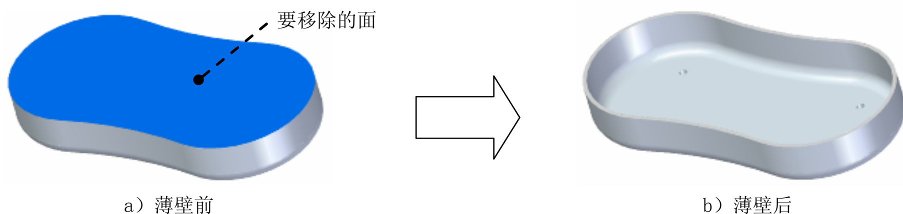


图 6.15.27　薄壁 2

Step4. 创建图 6.15.28 所示的平面 4。

（1）选择命令。在 平面 区域中单击 按钮，选择 平行 选项。

（2）定义基准面的参考实体。在绘图区域选取俯视图（XY）平面为参考平面。

（3） 定义偏移距离。在 距离: 后的下拉列表中输入偏移距离值为 24，偏移方向参考图 6.15.28。

（4）单击空白处完成平面 4 的创建。

Step5. 创建图 6.15.29 所示的草图 1。

（1）在 草图 区域中单击 按钮，选取平面 4 为草图平面，进入草绘环境。

（2）绘制图 6.15.29 所示的草图，单击 按钮。退出草绘环境。

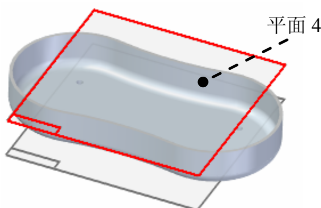
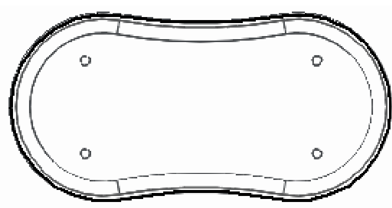


图 6.15.28　平面 4


图 6.15.29　草图 1

Step6. 创建图 6.15.30 所示的扫掠除料特征。

（1）选择命令。在 实体 区域中单击 后的小三角，选择 扫掠 命令。

（2）定义扫掠类型。在“扫掠选项”对话框的 默认扫掠类型 区域中选中 单一路径和横截面(S) 单选项，其他参数接受系统默认设置，单击 确定 按钮。

（3）定义扫掠轨迹曲线。在“创建起源选项”下拉列表中选择 从草图/零件边选择 选项。

在绘图区域选取草图 2 为扫掠轨迹曲线。

（4）定义扫掠横截面。在“创建起源选项”下拉列表中选择 重合平面 选项，选取前视图（XZ）平面为草绘平面，将视图的显示方式设置为可见边和隐藏边，绘制图 6.15.31 所示的截面草图。单击按钮，退出草绘环境。

（5）定义扫掠的起点。将视图的显示方式设置为着色，选取图 6.15.31 所示扫掠横截面的任意点作为扫掠的起点。

（6）单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成扫掠除料特征的创建。

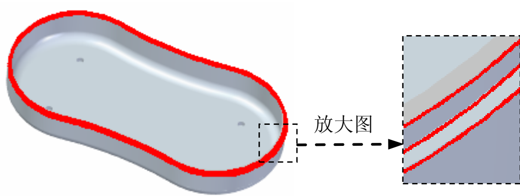


图 6.15.30　扫掠除料特征

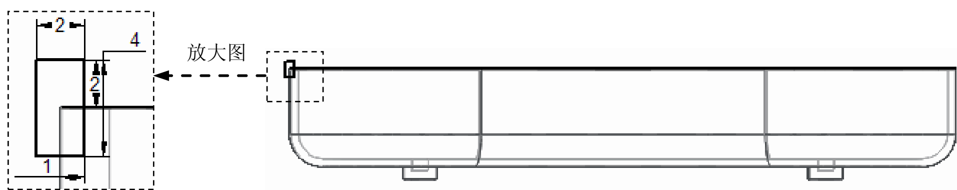


图 6.15.31　截面草图

Step7. 创建图 6.15.32 所示的除料特征 3。

（1）选择命令。在 实体 区域中单击按钮。

（2）定义特征的截面草图。选取平面 4 作为草图平面，进入草绘环境。绘制图 6.15.33 所示的截面草图，单击按钮。

（3）定义拉伸属性。在“拉伸”命令条中单击按钮，确认与按钮不被按下，在 距离 下拉列表中输入 30，并按 Enter 键。拉伸方向可参考图 6.15.32。

（4）单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成除料特征 3 的创建。

Step8. 保存零件模型。选择下拉菜单 → 保存 命令，然后关闭模型。



图 6.15.32　除料 3

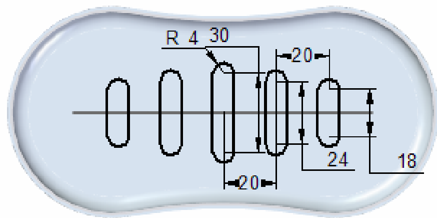


图 6.15.33　截面草图

4. 零部件装配（装配模型如图 6.15.34 所示）

Step1. 新建一个装配文件。选择下拉菜单 → 新建 → GB 公制装配命令，系统进入装配体模板。

Step2. 添加肥皂盒上盖零件模型。

（1）引入零件。单击路径查找器中的“零件库”按钮，在“零件库”对话框区域的下拉列表中设定装配的工作路径为 D:\sest10.1\work\ch06.15。在“零件库”对话框中选中 cover_up 零件，按住鼠标左键将其拖动至绘图区域。

（2）放置零件。在图形区合适的位置处松开鼠标左键，即可把零件放置到当前位置，如图 6.15.35 所示。

Step3. 添加图 6.15.36 所示的肥皂盒下盖并定位。

（1）引入零件。在“零件库”对话框中选中 cover_down 零件，按住鼠标左键将其拖动至绘图区域，在图形区合适的位置处松开鼠标左键，并按 Esc 键，即可把零件放置到当前位置，如图 6.15.36 所示。

（2）添加配合，使零件完全定位。

① 选择命令。单击装配区域中的“装配”按钮，系统弹出“装配”命令条。

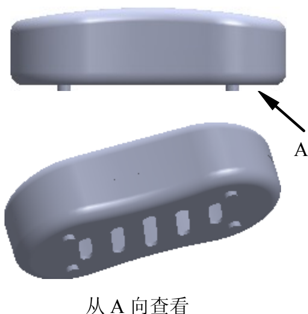


图 6.15.34 装配模型

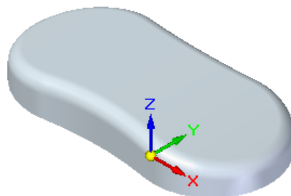


图 6.15.35 肥皂上盖



图 6.15.36 肥皂下盖

② 添加“轴对齐”配合。在“装配”命令条中单击按钮，在系统弹出的快捷菜单中选择轴对齐命令。选取图 6.15.37 所示的两个面为轴对齐的面。

③ 添加“轴对齐”配合。在“装配”命令条中单击按钮，在系统弹出的快捷菜单中选择轴对齐命令。选取图 6.15.38 所示的两个面为轴对齐的面。

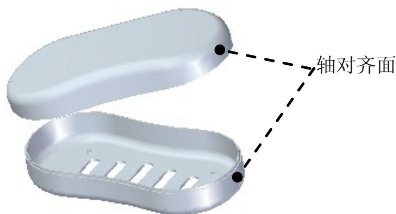


图 6.15.37 选取轴对齐面

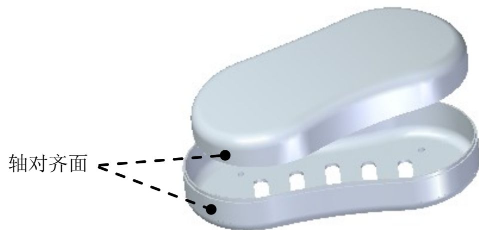


图 6.15.38 选取轴对齐面

④ 添加“贴合”配合。在“装配”命令条中单击按钮，在系统弹出的快捷菜单中选择贴合命令。选取图 6.15.39 所示的两个面为贴合的面。

⑤ 单击 Esc 键，完成零件的定位。

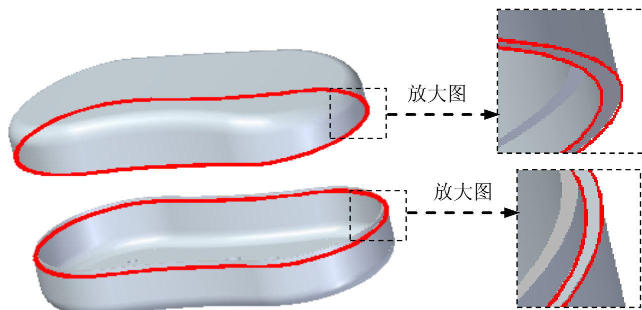


图 6.15.39　选取贴合面

Step4. 至此，肥皂盒装配完毕，选择下拉菜单 ➡ 保存命令，文件名称 cover。

6.16　Solid Edge 曲面设计实际应用 5——加热部件

应用概述

本应用运用了拉伸、螺旋、基准平面及扫掠等命令，其中基准平面的运用十分巧妙。零件模型及路径查找器如图 6.16.1 所示。

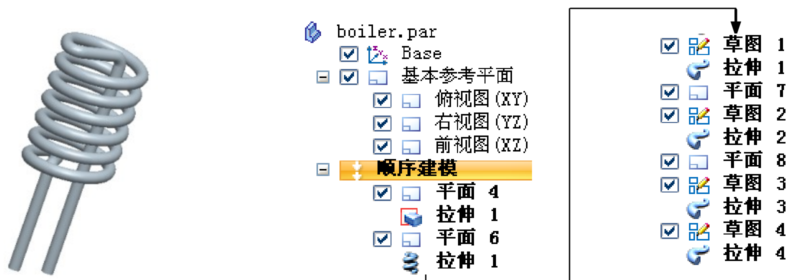


图 6.16.1　零件模型及路径查找器

Step1. 新建一个零件模型，进入建模环境。

Step2. 创建图 6.16.2 所示的平面 4。在平面区域中单击按钮，选择成角度命令，选取前视图（XZ）平面与右视图（YZ）平面作为参考平面。然后再选取前视图（XZ）平面为旋转的基准面；在命令条后的下拉列表中输入角度值为 45。旋转方向可参考图 6.16.2。单击左键确定，完成平面 4 的创建。

Step3. 创建图 6.16.3 所示的拉伸特征 1。在实体区域中单击按钮，选取俯视图（XY）平面作为草图平面，绘制图 6.16.4 所示的截面草图，在“拉伸”命令条中单击

按钮，确认与按钮未被按下，在距离:下拉列表中输入 4.5，并按 Enter 键，拉伸方向为 Z 轴正方向，在图形区空白区域单击；单击“拉伸”命令条中的完成按钮，单击取消按钮，完成拉伸特征 1 的创建。

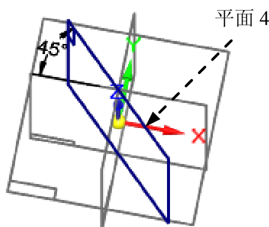


图 6.16.2 平面 4

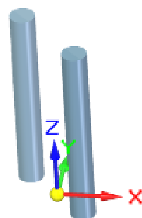


图 6.16.3 拉伸特征 1

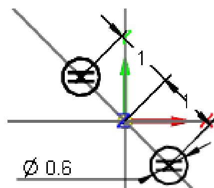


图 6.16.4 截面草图

Step4. 创建图 6.16.5 所示的平面 5。在平面区域中单击按钮，选择平行选项；在绘图区域选取俯视图（XY）平面作为参考平面，在距离:下拉列表中输入偏移距离值 1，偏移方向为 Z 轴负方向，单击左键确定，完成平面 5 的创建。

Step5. 创建图 6.16.6 所示的螺旋特征。在实体区域中单击后的小三角，选择螺旋命令。在“创建起源”下拉列表中选择重合平面，选取前视图（XZ）平面作为草图平面，绘制图 6.16.7 所示的草图，单击绘图区域中的按钮，选取图 6.16.7 所示的线为旋转轴；单击按钮，然后右击；选取图 6.16.7 所示的点作为螺旋起点；在命令条中螺距:后输入螺距值 1，并按 Enter 键，单击预览按钮。单击完成按钮，单击取消按钮，完成螺旋特征的创建。

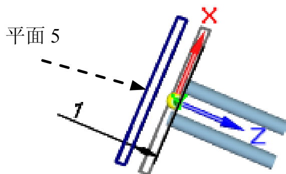


图 6.16.5 平面 5

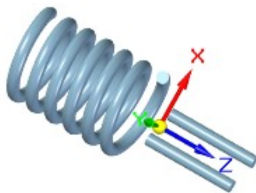


图 6.16.6 螺旋特征

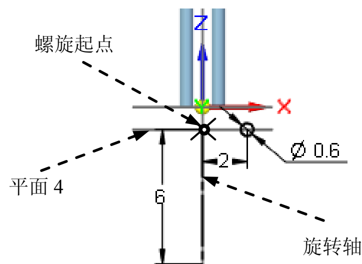


图 6.16.7 螺旋轴及横截面

Step6. 创建图 6.16.8 所示的草图 1。在草图区域中单击按钮，选取平面 4 作为草图平面，绘制图 6.16.9 所示的草图 1。

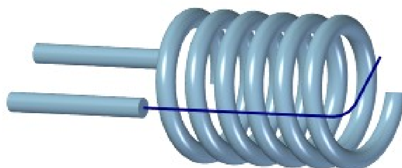


图 6.16.8 草图 1（建模环境）

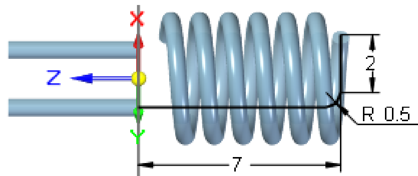


图 6.16.9 草图 1（草绘环境）

Step7. 创建图 6.16.10b 所示的扫掠特征 1。在实体区域中单击后的小三角，

选择 扫掠 命令后，在“扫掠”对话框的 默认扫掠类型 区域中选中 ⊙ 单一路径和横截面(S) 单选项。其他参数接受系统默认设置值，单击 确定 按钮。在“创建起源”选项的下拉列表中选择 从草图/零件边选择 选项,在图形区中选取图 6.16.11 所示的草图 1 作为扫掠轨迹曲线，然后右击；在图形区中选取图 6.16.11 所示的模型表面轮廓作为扫掠截面；单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成扫掠特征 1 的创建。

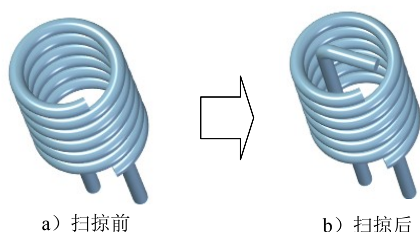


图 6.16.10　扫掠特征 1

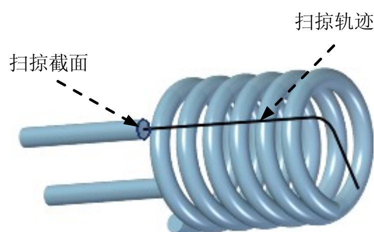


图 6.16.11　定义扫掠轨迹及截面

Step8. 创建图 6.16.12 所示的平面 6。在 平面 区域中单击 按钮，选择 平行 选项；在绘图区域选取平面 5 作为参考平面，在 距离: 下拉列表中输入偏移距离为 6，偏移方向为 Z 轴负方向，单击左键完成平面 6 的创建。

Step9. 创建图 6.16.13 所示的草图 2。在 草图 区域中单击 按钮，选取平面 6 作为草图平面，绘制图 6.16.14 所示的草图。

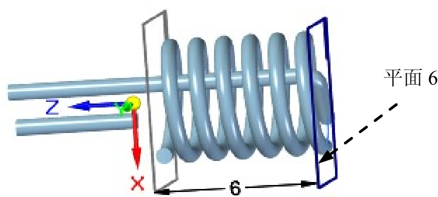


图 6.16.12　平面 6



图 6.16.13　草图 2（建模环境）

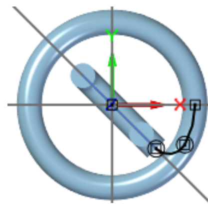


图 6.16.14　草图 2（草绘环境）

Step10. 创建图 6.16.15 所示的扫掠特征 2。在 实体 区域中单击 后的小三角，选择 扫掠 命令后，在“扫掠”对话框的 默认扫掠类型 区域中选中 ⊙ 单一路径和横截面(S) 单选项。其他参数接受系统默认设置值，单击 确定 按钮。在“创建起源”选项的下拉列表中选择 从草图/零件边选择 选项,在图形区中选取图 6.16.16 所示的草图 2 作为扫掠轨迹曲线，然后右击；在图形区中选取图 6.16.16 所示的模型表面轮廓作为扫掠截面；单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成扫掠特征 2 的创建。

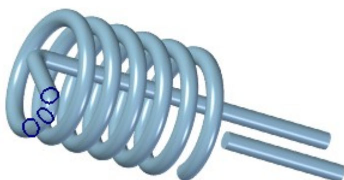


图 6.16.15　扫掠特征 2

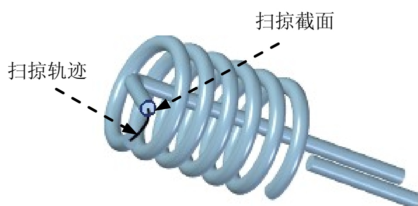


图 6.16.16　定义扫掠轨迹及截面

Step11．创建图 6.16.17 所示的平面 7。在平面区域中单击按钮，选择平行选项；选取右视图（YZ）平面作为参考平面，选取图 6.16.18 所示的模型截面轮廓，完成平面 7 的创建。

Step12．创建图 6.16.18 所示的草图 3。在草图区域中单击按钮，选取平面 7 作为草图平面，绘制图 6.16.18 所示的草图 3。

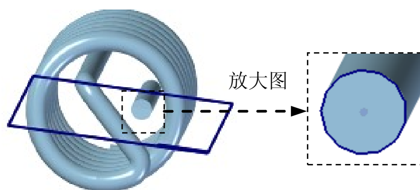


图 6.16.17　平面 7

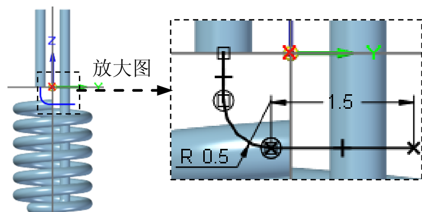


图 6.16.18　草图 3

Step13．创建图 6.16.19b 所示的扫掠特征 3。在实体区域中单击后的小三角，选择扫掠命令后，在“扫掠”对话框的默认扫掠类型区域中选中单一路径和横截面(S)单选项。其他参数接受系统默认设置值，单击确定按钮。在“创建起源”选项的下拉列表中选择从草图/零件边选择选项,在图形区中选取图 6.16.20 所示的草图 3 作为扫掠轨迹曲线，然后右击；在图形区中选取图 6.16.20 所示的模型表面轮廓作为扫掠截面；单击完成按钮，单击取消按钮，完成扫掠特征 3 的创建。

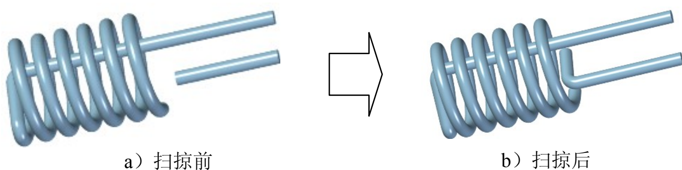


图 6.16.19　扫掠特征 3

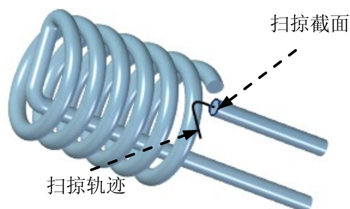


图 6.16.20　定义扫掠轨迹及截面

Step14．创建图 6.16.21 所示的草图 4。在草图区域中单击按钮，选取平面 5 作为草图平面，绘制图 6.16.22 所示的草图 4。

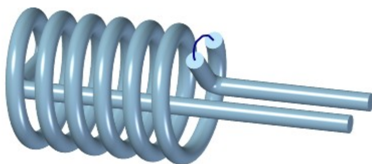


图 6.16.21　草图 4（建模环境）

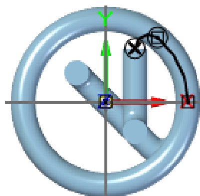


图 6.16.22　草图 4（草绘环境）

Step15．创建图 6.16.23 所示的扫掠特征 4。在实体区域中单击后的小三角，选择扫掠命令后，在“扫掠”对话框的默认扫掠类型区域中选中单一路径和横截面(S)单选项。其他参数接受系统默认设置值，单击确定按钮。在“创建起源”选项的下拉列表中选择从草图/零件边选择选项,在图形区中选取图 6.16.24 所示的草图 3 作为扫掠轨迹

曲线，然后右击；在图形区中选取图 6.16.24 所示的模型表面轮廓作为扫掠截面；单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成扫掠特征 4 的创建。

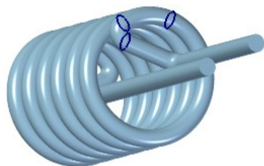


图 6.16.23　扫掠特征 4

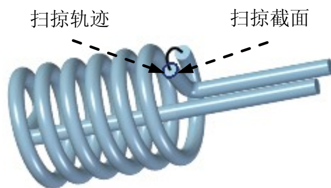


图 6.16.24　定义扫掠轨迹及截面

Step16. 保存文件，文件名称为 boiler。

6.17　Solid Edge 曲面设计实际应用 6——矿泉水瓶

应用概述

本应用详细介绍了矿泉水瓶的设计过程，主要设计思路是先用“旋转”命令创建一个基础实体，然后使用蓝面、布尔等命令来修饰基础实体，最后进行薄壁后得到最终模型。读者应注意其中投影的使用技巧。零件模型及路径查找器如图 6.17.1 所示。

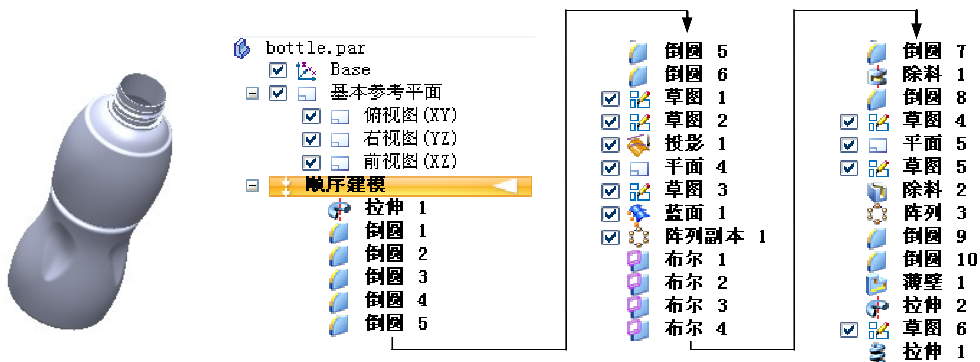


图 6.17.1　零件模型和路径查找器

说明：本应用前面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch06.17\reference\文件下的语音视频讲解文件 bottle-r01.exe。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch06.17\bottle_ex.par。

Step2. 创建图 6.17.2 所示的草图 1。

（1）在 草图 区域中单击 按钮，选取前视图（XZ）平面为草图平面，进入草绘环境。

（2）绘制图 6.17.2 所示的草图 1，单击 按钮，退出草绘环境。

说明：此草图可先绘制出个控制点，然后通过“样条曲线”命令绘制，且在绘制的过

程中需注意此草图的左右部分是分别用样条曲线进行绘制的。

Step3. 创建图 6.17.3 所示的草图 2。

（1）在 草图 区域中单击 按钮，选取右视图（YZ）平面为草图平面，进入草绘环境。

（2）绘制图 6.17.3 所示的草图 2，单击 按钮，退出草绘环境。

Step4. 创建图 6.17.4 所示的投影曲线 1。

（1）选择命令。在 曲面处理 选项卡的 曲线 区域单击 按钮。

（2）定义投影曲线。在绘图区域选取草图 1 为要投影的曲线，单击 按钮。

（3）定义投影面。选取图 6.17.4 所示的面作为投影面，单击 按钮。

（4）定义投影方向。调整投影方向如图 6.17.5 所示，然后单击左键确定。

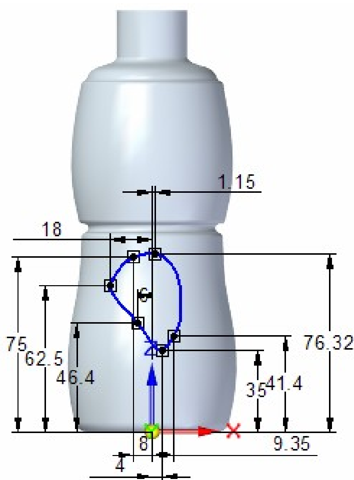


图 6.17.2 草图 1

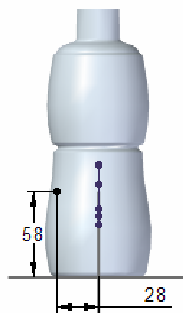


图 6.17.3 草图 2



图 6.17.4 投影曲线 1

（5）单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成投影曲线 1 的创建。

Step5. 创建图 6.17.6 所示的平面 4。

（1）选择命令。在 平面 区域中单击 按钮，选择 用 3 点 选项。

（2）定义基准面的参考点。在绘图区域选取图 6.17.7 所示的三个点为基准面的参考点。



图 6.17.5 定义投影方向

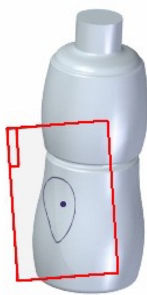


图 6.17.6 平面 4



图 6.17.7 选择参考点

（3）在绘图区域单击完成平面 4 的创建。

Step6．创建图 6.17.8 所示的草图 3。

（1）在草图区域中单击按钮，选取平面 4 为草图平面，进入草绘环境。

（2）绘制图 6.17.8 所示的草图，单击按钮，退出草绘环境。

Step7．创建图 6.17.9 所示的蓝面 1。

（1）选择命令。在曲面处理选项卡的曲面区域单击按钮，

（2）定义横截面。在选择:下拉列表中选择单一选项；在绘图区域选取图 6.17.10 所示的曲线 1，单击按钮；在绘图区域选取图 6.17.10 所示的曲线 2，单击按钮；在绘图区域选取图 6.17.10 所示的曲线 3，单击按钮（选取曲线时尽可能靠近同一侧选取）。

（3）单击预览按钮，单击完成按钮，单击取消按钮，完成蓝面 1 的创建。

Step8．创建图 6.17.11 所示的阵列副本 1。

（1）选择命令。在主页选项卡阵列区域中单击阵列按钮。

（2）选取要阵列的特征。在“阵列”命令条的选择:下拉列表中选择体选项，然后在绘图区域选择蓝面 1 特征，单击按钮，完成特征的选取。

（3）定义要阵列的草图平面。选取俯视图（XY）平面为阵列草图平面。

（4）绘制轮廓并设置参数。

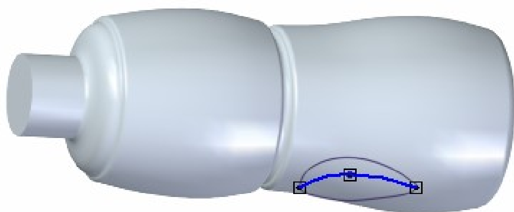


图 6.17.8　草图 3

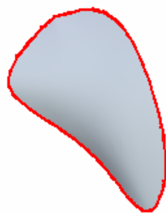


图 6.17.9　蓝面 1

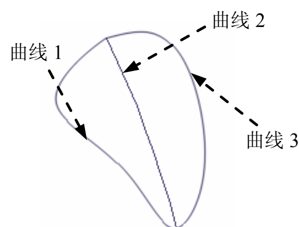


图 6.17.10　定义引导线

① 选择命令。单击特征区域中的按钮，绘制图 6.17.12 所示的圆形。

② 定义阵列类型。在“阵列”命令条的翻转下拉列表中选择适合。

③ 定义阵列参数。在“阵列”命令条的计数(C):文本框中输入阵列个数为 4，并按 Enter 键确认，然后在绘图区单击。

④ 单击按钮，退出草绘环境。

（5）在“阵列”命令条中单击完成按钮，完成阵列副本 1 的创建。

Step9．创建图 6.17.13 所示的减去特征 1。

（1）选择命令。在主页功能选项卡的实体区域中单击，选择减去命令。

（2）定义目标体，在绘图区域中选取瓶身主体作为目标体，单击右键。

（3）定义布尔运算工具的元素。在绘图区域选取蓝面 1 为布尔运算工具的元素，布尔

运算的方向如图 6.17.14 所示。

（4）单击完成按钮，完成减去特征 1 的创建。

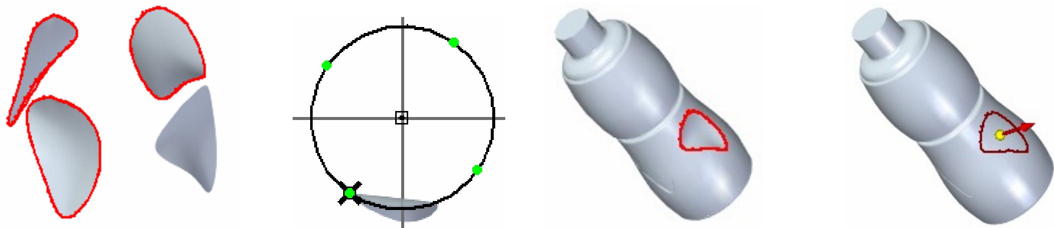
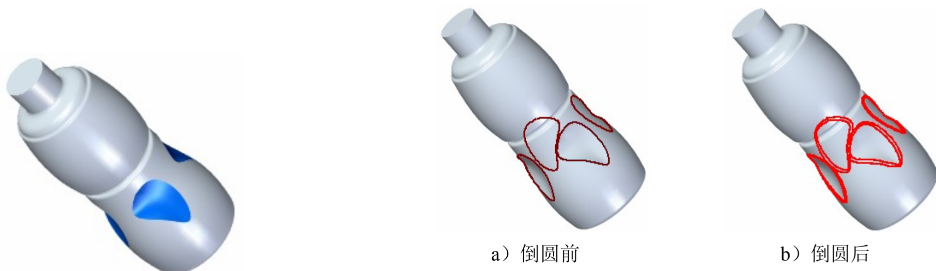


图 6.17.11　阵列副本 1　图 6.17.12　圆形阵列轮廓　图 6.17.13　减去特征 1　图 6.17.14　定义布尔运算方向

Step10. 参照上步操作，创建减去特征 2、减去特征 3 和减去特征 4，完成后结果如图 6.17.15 所示。

说明：在进行布尔运算时，要在路径查找器中将阵列副本进行显示，才能选取阵列的曲面。

Step11. 创建图 6.17.16b 所示的倒圆 1。选择图 6.17.16a 所示的边线为要倒圆的对象，圆角半径值为 4.0。



a）倒圆前　b）倒圆后

图 6.17.15　减去特征 2、减去特征 3 和减去特征 4　图 6.17.16　倒圆 1

Step12. 创建图 6.17.17 所示的旋转除料特征 1。

（1）选择命令。在实体区域中单击按钮。

（2）定义特征的截面草图。选取前视图（XZ）平面为草图平面，进入草绘环境，绘制图 6.17.18 所示的截面草图。

（3）定义旋转轴。单击绘图区域中的按钮，选取图 6.17.18 所示的线为旋转轴。

（4）定义旋转属性。单击“关闭草图”按钮，退出草绘环境；在“旋转”命令条的角度(A):文本框中输入 360.0，在图形区空白区域单击。

（5）单击“旋转”命令条中的完成按钮，完成旋转除料特征 1 的创建。

Step13. 创建图 6.17.19b 所示的倒圆 2。选择图 6.17.19a 所示的边线为要倒圆的对象，圆角半径值为 5.0。



图 6.17.17 旋转除料特征 1

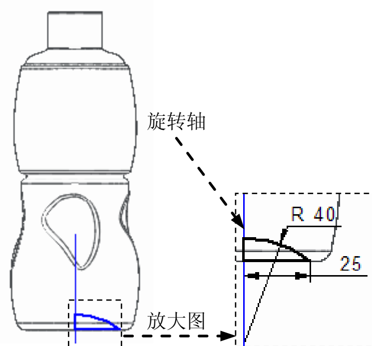
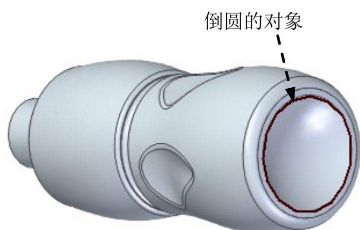
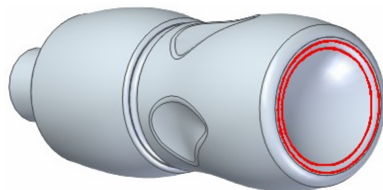


图 6.17.18 截面草图



a）倒圆前



b）倒圆后

图 6.17.19 倒圆 2

Step14. 创建图 6.17.20 所示的草图 4。

（1）在 草图 区域中单击按钮，选取前视图（XZ）平面为草图平面，进入草绘环境。

（2）绘制图 6.17.20 所示的草图 4，单击按钮，退出草绘环境。

Step15. 创建图 6.17.21 所示的平面 5。

（1）选择命令。在 平面 区域中单击按钮，选择 垂直于曲线 选项。

（2）定义基准面的参考曲线及参考点。在绘图区域选取图 6.17.21 所示的曲线为参考曲线，选取图 6.17.21 所示的点为参考点。

（3）在绘图区域单击完成平面 5 的创建。

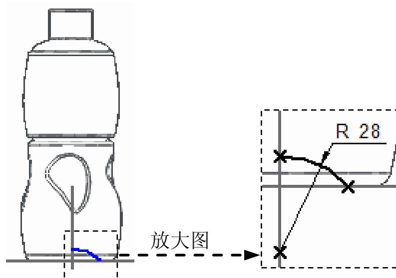


图 6.17.20 草图 4

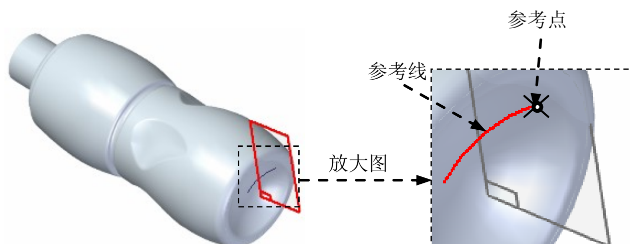


图 6.17.21 平面 5

Step16. 创建图 6.17.22 所示的草图 5。

（1）在 草图 区域中单击按钮，选取平面 5 为草图平面，进入草绘环境。

（2）绘制图 6.17.22 所示的草图 5，单击按钮，退出草绘环境。

Step17. 创建图 6.17.23 所示的扫掠除料特征。

（1）选择命令。在 实体 区域中单击 后的小三角，选择 扫掠 命令。

（2）定义扫掠类型。在“扫掠选项”对话框的 默认扫掠类型 区域中选中 单一路径和横截面(S) 单选项；其他参数接受系统默认设置值，单击 确定 按钮。

（3）定义扫掠轨迹曲线。在绘图区域选取草图 4 作为扫掠轨迹曲线，单击 按钮，完成扫掠轨迹曲线的选取。

（4）定义扫掠横截面。在绘图区域选取草图 5 作为扫掠横截面。

（5）单击 完成 按钮。单击 取消 按钮，完成扫掠除料特征的创建。

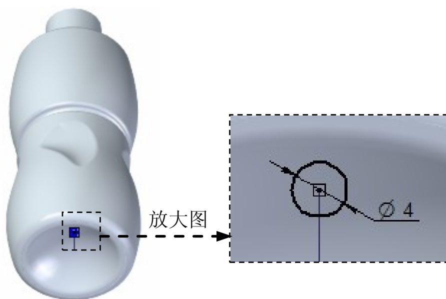


图 6.17.22　草图 5

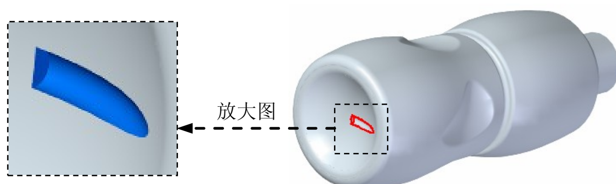


图 6.17.23　扫掠除料特征

Step18. 创建图 6.17.24 所示的阵列 2。

（1）选择命令。在 阵列 区域中单击 阵列 按钮，

（2）选择要阵列的特征。在图形区中选取扫掠除料特征，单击 按钮，完成特征的选取。

（3）选择阵列草图平面。选取俯视图（XY）平面为阵列草图平面。

（4）定义阵列属性。单击 特征 区域中的 按钮，绘制图 6.17.25 所示的圆并确定阵列方向，单击左键确认（注：圆心要与坐标原点重合，对于圆的大小没有要求）；在“阵列”命令条的 翻转 下拉列表中选择 适合 选项，在 计数(C): 文本框中输入阵列个数为 5，并按 Enter 键确认，然后在绘图区单击，单击 按钮，退出草绘环境。

（5）单击 完成 按钮，完成阵列 2 的创建。



图 6.17.24　阵列 2

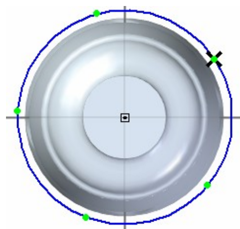


图 6.17.25　阵列轮廓

Step19. 添加图 6.17.26b 所示的倒圆 3。选择图 6.17.26a 所示的边线为要倒圆的对象，圆角半径值为 4.0。

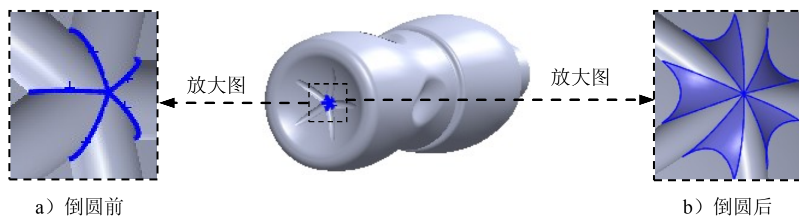


图 6.17.26 倒圆 3

Step20. 添加图 6.17.27b 所示的倒圆 4。选择图 6.17.27a 所示的边线为要倒圆的对象，圆角半径值为 2.0。

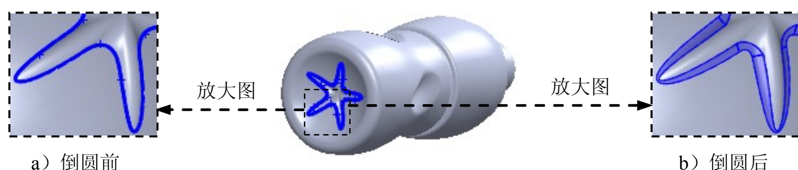


图 6.17.27 倒圆 4

Step21. 创建图 6.17.28b 所示的薄壁特征 1。

（1）选择命令。在 实体 区域中单击“薄壁”按钮。

（2）定义薄壁厚度。在“薄壁”命令条的 同一厚度: 文本框中输入薄壁厚度值为 0.5，然后右击确定。

（3）定义要移除的面。选取图 6.17.28a 所示的模型表面为要移除的面，然后左击确定。

（4）单击 预览 按钮，单击 完成 按钮，完成薄壁特征的创建。

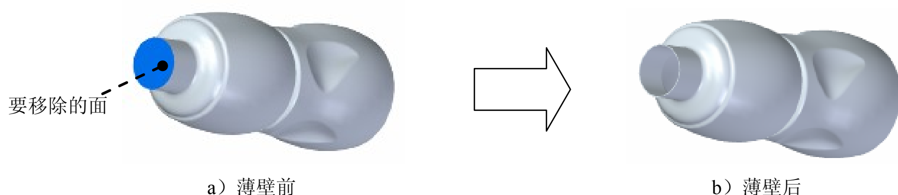


图 6.17.28 薄壁特征 1

Step22. 创建图 6.17.29 所示的旋转特征 2。

（1）选择命令。在 实体 区域中单击按钮。

（2）定义特征的截面草图。选取右视图（YZ）平面为草图平面，进入草绘环境，绘制图 6.17.30 所示的截面草图。

（3）定义旋转轴。单击 绘图 区域中的按钮，选取图 6.17.30 所示的线为旋转轴。

（4）定义旋转属性。单击“关闭草图”按钮，退出草绘环境；在“旋转”命令条的 角度(A): 文本框中输入 360.0，在图形区空白区域单击。

（5）单击“旋转”命令条中的 完成 按钮，完成旋转特征 2 的创建。

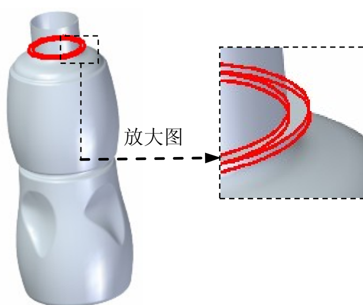


图 6.17.29　旋转特征 2

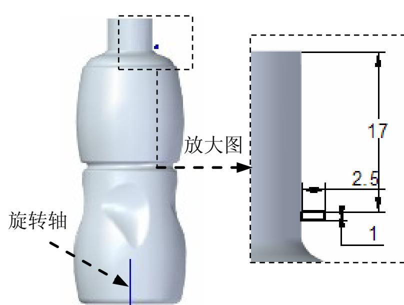


图 6.17.30　截面草图

Step23. 创建图 6.17.31 所示的草图 6。

（1）在 草图 区域中单击按钮，选取右视图（YZ）平面为草图平面，进入草绘环境。

（2）绘制图 6.17.31 所示的草图 6，单击按钮，退出草绘环境。

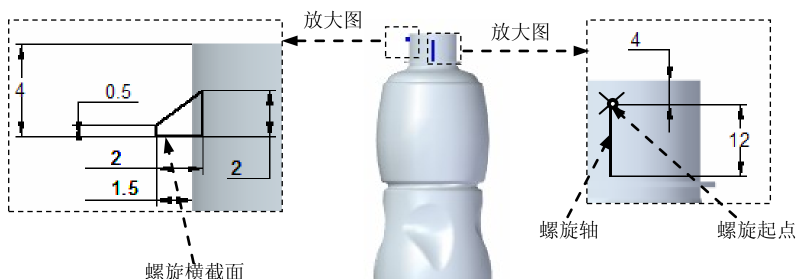


图 6.17.31　草图 6

Step24. 创建图 6.17.32 所示的螺旋特征 1。

（1）选择命令。在 实体 区域中单击后的小三角，选择 螺旋 命令。

（2）定义螺旋的横截面。在“螺旋”命令条的“创建起源”区域选择 从草图选择 选项，在绘图区域选取图 6.17.31 所示的轮廓为螺旋的横截面，单击按钮。

（3）定义螺旋的轴与起点。选取图 6.17.31 所示的线为螺旋的轴，选取图 6.17.31 所示的点为螺旋的起点。

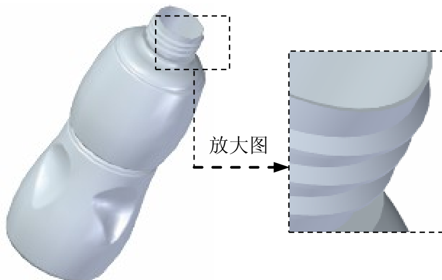


图 6.17.32　螺旋特征 1

（4）定义螺旋参数。在“螺旋”命令条的 下一步 下拉列表中选择 轴长和螺距 选项，在 螺距: 下拉列表中输入 4，然后左击确定。

（5）单击 预览 按钮。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成螺旋特征 1 的创建。

Step25. 保存零件模型。命名为 bottle。

6.18　习　　题

习题 1

根据图 6.18.1 所示的零件视图，创建零件模型——鼠标盖。

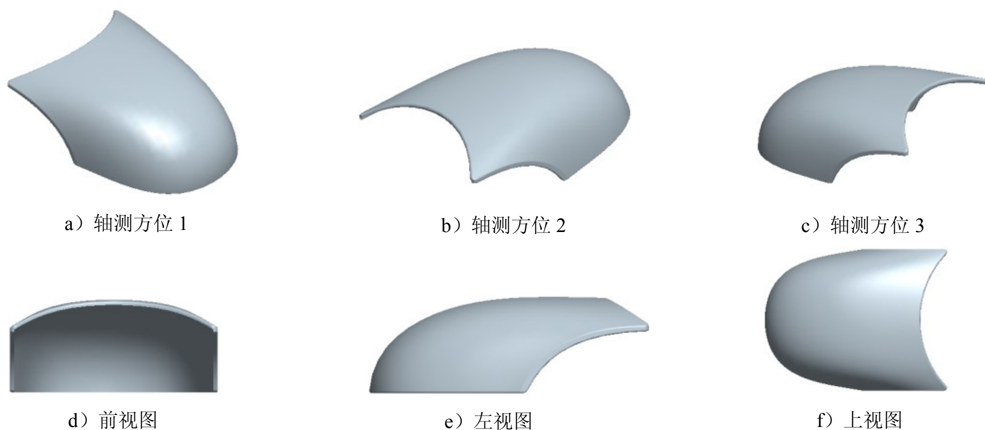


图 6.18.1　零件视图

习题 2

根据图 6.18.2 所示的零件视图，创建零件模型——咖啡壶。

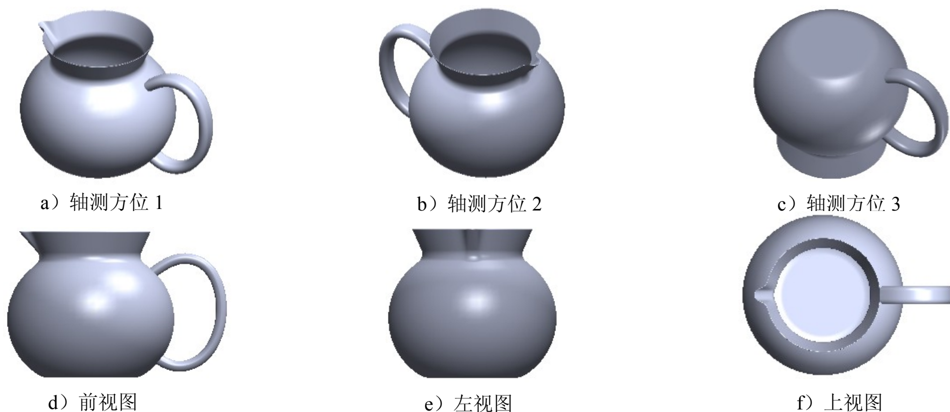
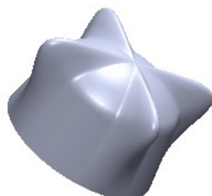


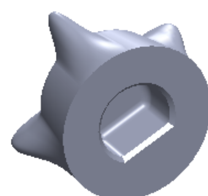
图 6.18.2　零件视图

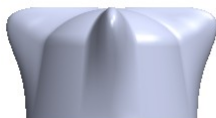
习题 3

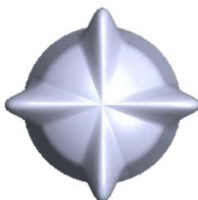
根据图 6.18.3 所示的零件视图，创建零件模型——水嘴旋钮。


a）轴测方位 1


b）轴测方位 2


c）轴测方位 3


d）前视图


e）上视图

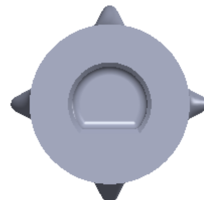

f）下视图

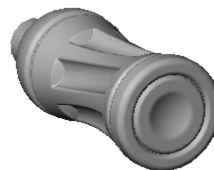
图 6.18.3　零件视图

习题 4

根据图 6.18.4 所示的零件视图，创建零件模型——水瓶。


a）轴测方位 1


b）轴测方位 2


c）轴测方位 3


d）前视图

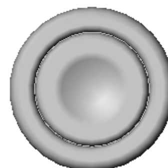

e）下视图

图 6.18.4　零件视图

学习拓展：扫一扫右侧二维码，可以免费学习更多视频讲解。

讲解内容：结构分析背景知识及流程等。



第7章 装 配 设 计

本章提要 一个产品往往是由多个零件组合（装配）而成的，零件设计完成后，需要将各个零件按产品的结构要求组装在一起，零件的组装是在装配模块中完成的，装配完成后可以得到产品的完整数字模型，同时可以检查各零件之间是否存在干涉，结构是否符合设计要求，并能制作产品爆炸图，用于指导实际产品的装配。通过对本章的学习，读者可以了解 Solid Edge 装配设计的一般过程，掌握一些基本的装配方法与技巧。主要内容包括:

- 各种装配约束的基本概念。
- 装配约束的编辑定义。
- 在装配体中修改零件。
- 在装配体中复制和阵列零件。
- 零部件的外观处理。

7.1 装 配 约 束

通过定义装配配合，可以指定零件相对于装配体中其他部件的位置。装配配合的类型包括重合、平行、垂直和同轴心等。在 Solid Edge 中，一个零件通过装配配合添加到装配体后，它的位置会随着与其有约束关系的零部件改变而相应地改变，而且配合设置值作为参数可随时修改，并可与其他参数建立关系方程，这样整个装配体实际上是一个参数化的装配体。

关于装配约束，请注意以下几点。

- 一般来说，建立一个装配约束时，应选取零件参考和组件参考。零件参考和组件参考是零件和装配体中用于约束定位和定向的点、线、面。例如通过“轴对齐”约束将一根轴放入装配体的一个孔中，轴的中心线就是零件参考，而孔的中心线就是组件参考。
- 系统一次只添加一个约束。例如不能用一个“重合”约束将一个零件上两个不同的孔与装配体中的另一个零件上的两个不同的孔中心重合，必须定义两个不同的“重合”约束。

- 在 Solid Edge 装配中，有些不同的约束可以达到同样的效果。如选择两平面“重合”与定义两平面的“距离”为 0，均能达到同样的约束目的，此时应根据设计意图和产品的实际安装位置选择合理的约束。
- 要对一个零件在装配体中完整地指定放置和定向（即完整约束），往往需要定义数个装配约束。
- 在 Solid Edge 中装配零件时，可以将多于所需的约束添加到零件上。即使从数学的角度来说，零件的位置已完全约束，还可能需要指定附加约束，以确保装配件达到设计意图。

7.1.1 “贴合”约束

“贴合”约束是 Solid Edge 装配中应用最多的一种约束，该约束可以定义两个装配零件中的表面面对面贴合或偏移一定距离。两贴合面法向相反，约束的对象是实体的平面，如图 7.1.1b 所示。

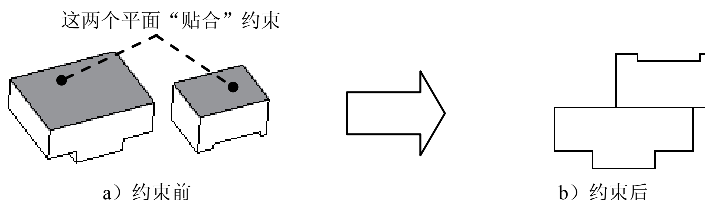


图 7.1.1 “贴合”约束

7.1.2 “面对齐”约束

“面对齐”约束同“贴合”约束相似。不同的是两面法向相同，如图 7.1.2b 所示。

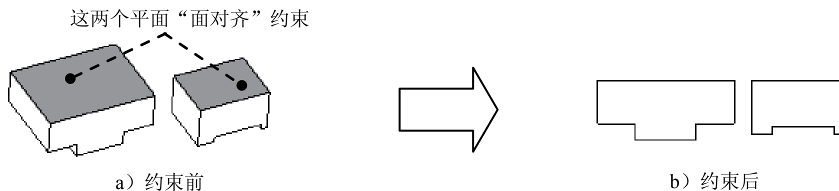


图 7.1.2 “面对齐”约束

7.1.3 “轴对齐”约束

“轴对齐”约束可以使所选柱面的轴线或直线处于重合位置，如图 7.1.3b 所示，该配合经常用于轴类零件的装配。

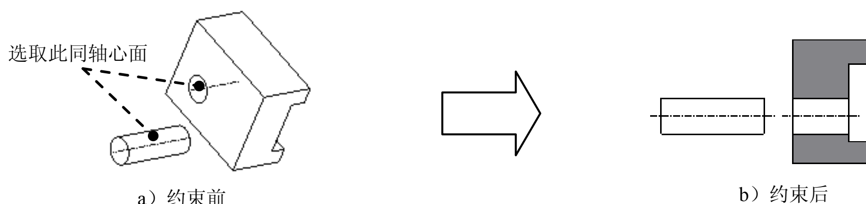


图 7.1.3　“轴对齐”约束

7.1.4　“插入”约束

“插入”配合是“贴合”约束和“轴对齐”关系的组合。可以使所选柱面的轴线或直线处于重合位置，并且可以定义**两个装配零件中的**面贴合，比较适合轴与孔的配合、螺纹紧固件的装配，如图 7.1.4b 所示。

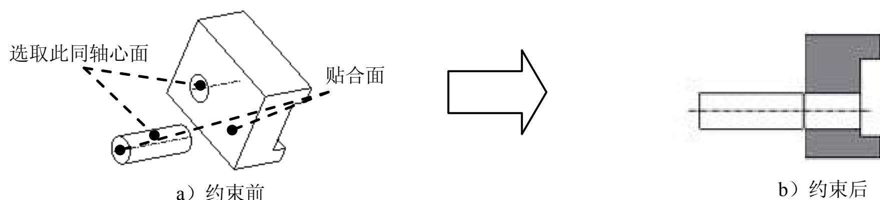


图 7.1.4　“插入”约束

7.1.5　“角度”约束

用“角度”约束可以确定两零件的两个面或两条边之间的角度关系。一般与“轴对齐”或“连接”关系配合使用。用“角度”约束定义两个装配零件中的平面之间的角度，也可以约束线与线、线与面之间的角度（图 7.1.5b）。

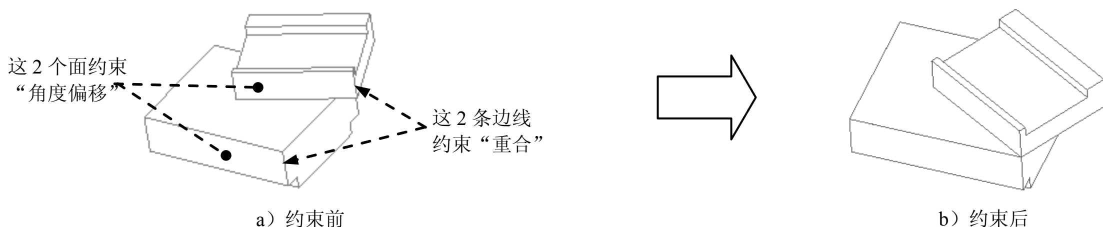


图 7.1.5　“角度”约束

7.1.6　“相切”约束

“相切”约束用于保证一个零件的圆柱面与另一个连接的圆柱面或平面相切，两相切零件中至少有一个是回转体。相切可以是接触也可以偏移距离，如图 7.1.6b 所示。

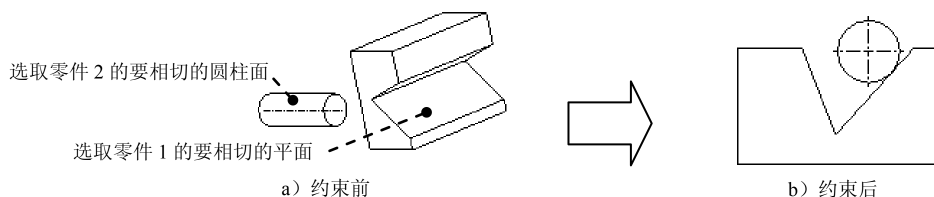


图 7.1.6　“相切”约束

7.1.7　“平行”约束

用“平行”约束可以定义两个装配零件中的平面平行，如图 7.1.7b 所示。也可以约束线与线、线与面平行。这是一种较为自由的装配约束，对于一些外形复杂零件的装配比较实用。

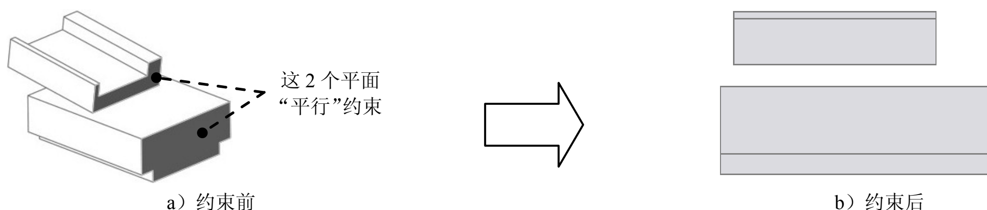


图 7.1.7　“平行”约束

7.1.8　“匹配坐标系”约束

“匹配坐标系”约束可将两个零件的坐标系重合，或者将零件的坐标系与装配件的坐标系重合，即一个坐标系中的 X 轴、Y 轴、Z 轴与另一个坐标系中的 X 轴、Y 轴、Z 轴分别重合，要执行该操作，首先要在零件文档中为放置零件和目标零件定义坐标系，如图 7.1.8b 所示。完成“匹配坐标系”约束后，在装配关系区域将显示 3 个“平面对齐”约束，而不是“匹配坐标系”约束。

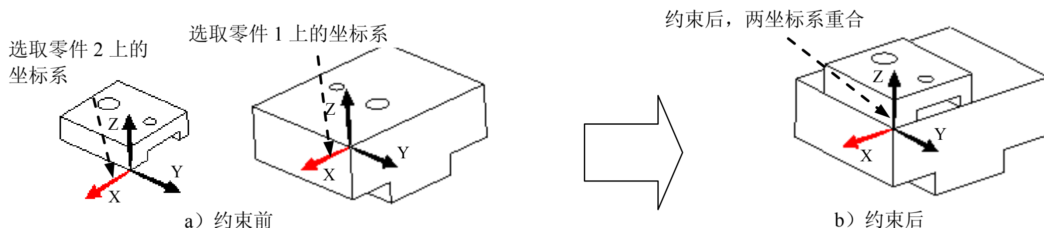


图 7.1.8　“匹配坐标系”约束

7.1.9　“固定”约束

“固定”约束也是一种装配约束形式，可以用该约束将零件固定在图形区的当前位置。当向装配环境中引入第一个零件（零件）时，也可对该零件实施这种约束形式。

7.1.10　快速装配

快速装配又称智能装配，是一种装配方法，而不是装配关系。使用“快速装配”命令允许通过选择目标零件面、边或者点来定位零件，在放置螺纹紧固件、端盖等零件时尤为方便。

快速装配不是对所有的装配关系都能识别，如“角度”“平行”“相切”和“凸轮”关系就只能由设计者手动添加。

快速装配是一种智能化的装配工具，可简化操作过程。但是由于装配时潜在的装配关系比较多，需要掌握一定的技巧后才能正确使用。因此，建议初学者先使用常规方式，按步骤完成部件的装配，等到熟悉所有的装配关系后，再使用快速装配的方法。

7.2　创建新的装配模型的一般过程

下面以图 7.2.1 所示的驱动杆装配（actuating_rod_asm）为例，说明装配体创建的一般过程。

7.2.1　新建一个装配三维模型

选择命令。选择下拉菜单 → 新建 → GB 公制装配 命令，新建一个装配文件。

说明：每次新建一个文件时，Solid Edge 会显示一个默认名。如果要创建的是装配体，默认名的格式是一个序号后跟.asm（如装配 1.asm），以后再新建一个装配，序号自动加 1。

完成这一步操作后，系统进入装配模式（环境），此时在图形区可看到三个正交的装配基准平面（图 7.2.2）以及装配坐标系。如果没有显示，可在路径查找器中选中 ☑ 参考平面 与 ☑ 坐标系 复选框，将基准平面与基准轴显示出来。

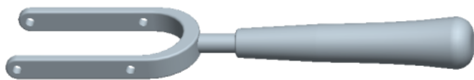


图 7.2.1　驱动杆装配

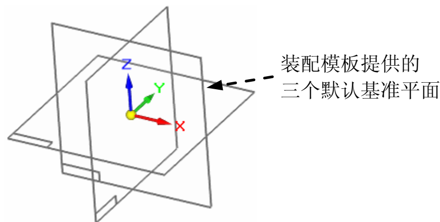


图 7.2.2　三个默认的基准平面及基准轴

7.2.2 装配第一个零件

Step1. 单击路径查找器中的“零件库”按钮。在“零件库”对话框区域的下拉列表中设定装配的工作路径为 D:\sest10.1\work\ch07.02，如图 7.2.3 所示。

注意：若路径查找器中没有“零件库”按钮，可通过以下方法将其调出。

在路径查找器中单击 按钮，系统弹出图 7.2.4 所示的下拉命令条，在此命令条中单击 零件库 即可将其显示在路径查找器中。

Step2. 在“零件库”对话框中选择“actuating_rod”零件。按住鼠标左键将其拖动至绘图区域。

Step3. 确定零件位置。在图形区合适的位置处松开鼠标左键，即可把零件放置到默认位置，如图 7.2.5 所示。

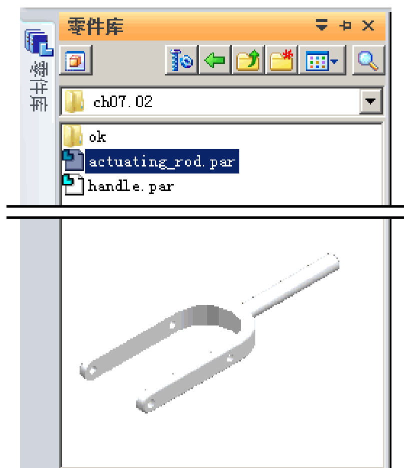


图 7.2.3 “零件库”对话框

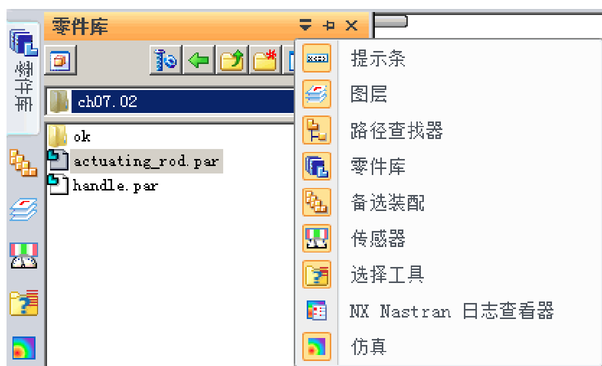


图 7.2.4 下拉命令条

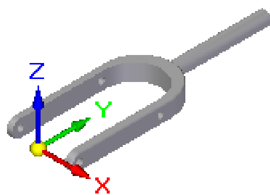


图 7.2.5 放置第一个零件

7.2.3 装配第二个零件

1. 引入第二个零件

在“零件库”对话框中选中 handle 零件。按住鼠标左键将其拖动至绘图区域，在图 7.2.6 所示的位置处松开鼠标左键，即把零件放置到当前位置。此时系统弹出图 7.2.7 所示的“装配”命令条。

在装配环境中调入第一个零件（称为基础零件），系统将自动将其固定；当调入第二个或其他零件时，系统会弹出“装配”命令条，并且零件处于待装配状态。

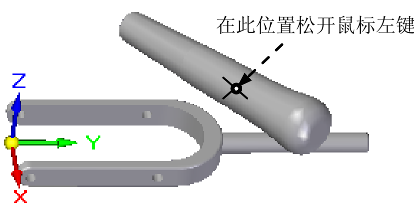


图 7.2.6　放置第二个零件

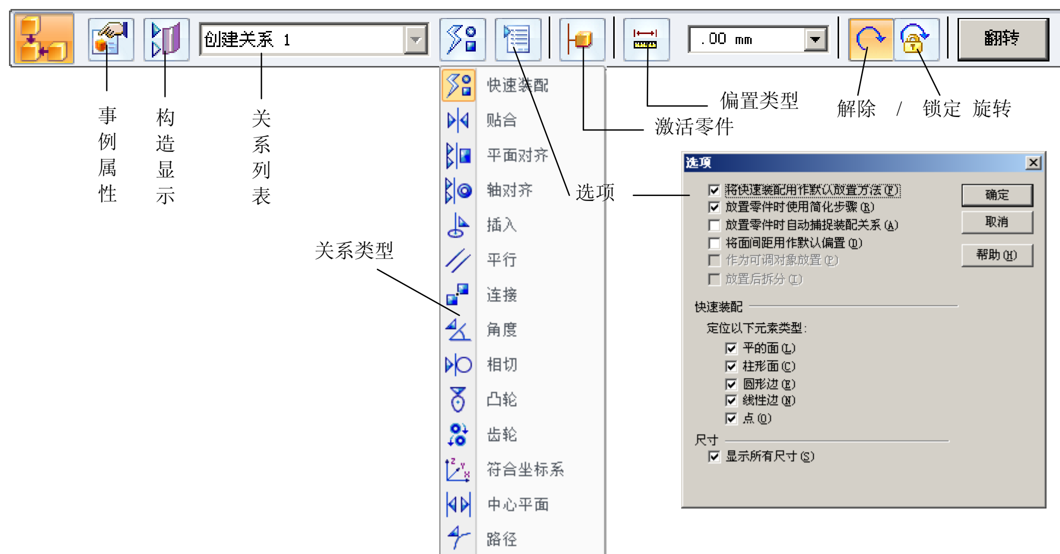


图 7.2.7　“装配”命令条

对图 7.2.7 所示的“装配”命令条的说明如下。

☑ 选项：用于访问零件的“事例属性”对话框。

☑ 选项：用于指定在装配体中放置零件或编辑零件的位置时显示哪些构造元素。

☑ 创建关系 1 选项：用于显示选定事例的现有关系。

☑ 选项：用于列出可用的装配关系类型。

☑ 选项：用于显示“选项”对话框。以便可以指定要使用的零件放置选项。

☑ 将快速装配用作默认放置方法(F)选项：指定“关系类型”列表中的“快速装配”选项为默认选项。

☑ 放置零件时使用简化步骤(R)选项：选中此选项可减少使用关系定位零件时所需要的步骤。无须选择目标零件与放置零件。通过选择目标面和安置面指定想要的零件。

☑ 放置零件时自动捕捉装配关系(A)选项：用于指定用来定位零件的关系将被自动捕捉到“捕捉装配 ”命令。

☑ 将面间距用作默认偏置(D)选项：用于将指定面之间的当前距离作为默认设置值

使用。在使用“快速装配”放置选项时，此选项不可用。

☑ 定位以下元素类型: 选项：用于指定要“快速装配”识别哪些元素。指定元素类型后也可以确定“快速装配”识别和应用哪些类型。

☑ 显示所有尺寸(S) 选项：用于当单击“编辑定义”按钮时显示一个零件的尺寸，单击该尺寸可以对其编辑。

☑ 选项：用于激活所选的零件。

☑ 选项：用于指定一个单独的值或一系列值。

2. 放置第二个零件前的准备

将第二个零件引入后，可能与第一个零件相距较远，或者其方向和方位不便于进行装配放置。解决这个问题的方法有三种（按 Esc 键退出第二个零件的定位约束）。

方法一：拖到零件

Step1. 单击 修改 区域的 拖动部件 命令，系统弹出图 7.2.8 所示的“分析选项”对话框。单击对话框中的 确定 按钮。

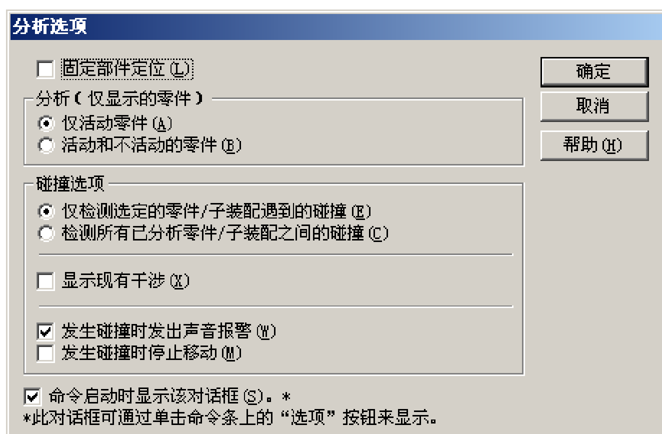


图 7.2.8 “分析选项”对话框

Step2. 系统弹出图 7.2.9 所示的“拖动部件”命令条（一）。在绘图区域选取 handle 零件作为将要移动的零件。此时在 handle 零件上产生图 7.2.10 所示的坐标系。



图 7.2.9 “拖动部件”命令条（一）

图 7.2.9 所示的“拖动部件”命令条（一）的说明如下。

- ：用于显示“分析选项”对话框以定义使用的分析选项。
- ：用于指定要移动的零件。
- ：用于后退一个步骤。

- ：用于前进一个步骤。
- 重置：用于使零件返回其原先位置上。
- ：使零件沿着选择的轴移动。
- ：使零件沿着选择的轴旋转。
- ：用于在 3D 空间中以动态方式移动零件。
- 角度： .00 deg ：如果通过拖动操作旋转零件，则显示零件旋转的角度距离，如果输入一个值，则设置零件要旋转的角度距离。
- 距离： .00 mm ：如果通过拖动操作移动零件，则显示零件移动的直线距离，如果输入一个值，则设置零件要移动的距离。

Step3. 在“拖动部件”命令条（一）中选择“旋转”选项。选取图 7.2.10 所示的 Z 轴为旋转轴，按住鼠标左键拖动鼠标，可以看到 handle 零件随着鼠标移动。将 handle 零件从图 7.2.10 所示的位置 1 旋转到图 7.2.11 所示的位置 2。

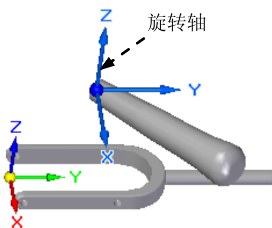


图 7.2.10　位置 1

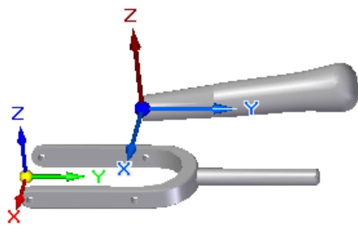


图 7.2.11　位置 2

方法二：移动部件（零件）

Step1. 单击 修改 区域的 移动部件 命令，系统弹出图 7.2.12 所示的“移动选项”对话框。单击对话框中的 确定 按钮，系统弹出图 7.2.13 所示的“移动部件”命令条。

Step2. 选择要移动的零部件，单击按钮。定义移动的起始参考点与结束参考点。单击 取消 按钮，完成零件的移动。

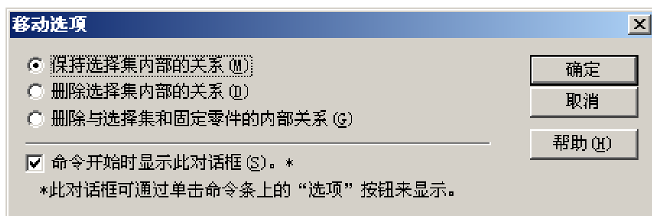


图 7.2.12　“移动选项”对话框



图 7.2.13　“移动部件”命令条

方法三：通过选择命令移动部件（零件）

在绘图区域选择要移动的零件，要移动的零件会显示图 7.2.14 所示的手柄。在绘图区

域单击图 7.2.14 所示的箭头，然后移动鼠标即可移动零件。(注：直接拖动图 7.2.14 所示的箭头也可移动零件)。

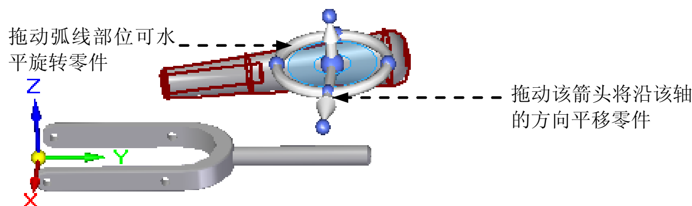


图 7.2.14　选择命令移动部件

3．完全约束第二个零件

若使第二个零件完全定位，共需要向它添加两种约束，分别为轴对齐配合和贴合配合。单击 装配 区域中的 命令，系统弹出图 7.2.15 所示的“装配”命令条。以下的所有配合都将在“装配”命令条中完成。

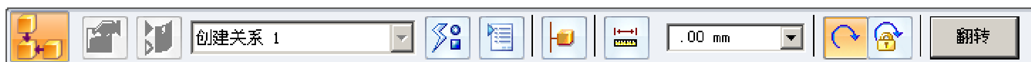


图 7.2.15　“装配”命令条

注意：

从装配体和零件中选择一对有效参考后，系统将自动选择适合指定参考的约束类型。约束类型的自动选择可省去手动从约束列表中选择约束的操作步骤，从而有效地提高工作效率。但某些情况下，系统自动指定的约束不一定符合设计意图，需要重新进行选取。这里需要说明一下，本书中的例子，都是采用手动选择装配的约束类型，这主要是为了方便讲解，使讲解内容条理清楚。

Step1．定义第一个装配约束（轴对齐约束）。

（1）单击 装配 区域中的 命令(或者单击“配合”命令条中的“关系类型”按钮，在系统弹出的快捷命令中选择关系类型为 轴对齐 选项）。

（2）分别选取两个零件上要配合的面（图 7.2.16）。

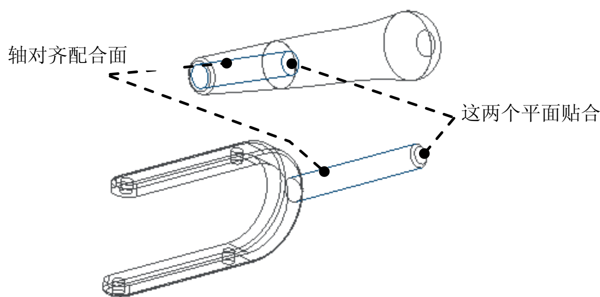


图 7.2.16　选取配合面

Step2．定义第二个装配约束(贴合约束)。

（1）单击相关区域中的命令(或者单击“配合”命令条中的“关系类型”按钮，在系统弹出的快捷命令中选择关系类型为贴合选项)。

（2）分别选取两个零件上要配合的面（图 7.2.16）。

Step3．按 Esc 键，完成装配体的创建。

Step4．保存装配模型。

7.3　零件的复制

零件的复制一般采用的是“复制”“粘贴”命令，使用该方法可以对装配后的零件进行复制，而不必重复引入零件。例如，现需要对图 7.3.1 中的螺钉零件进行复制，如图 7.3.2 所示，下面说明其一般操作过程。

Step1．打开装配文件 D:\sest10.1\work\ch07.03\asm_component_ copy.asm。

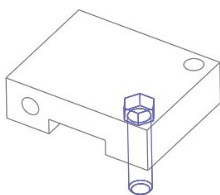


图 7.3.1　复制前

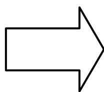


图 7.3.2　复制后

Step2．单击选择区域中的“激活”命令。然后在路径查找器中分别单击 part_01_component_copy.par 与 part_02_compoent_copy.par 零件，将零件激活。

说明：若打开的模型为激活状态，则无须 Step2 中激活零件的操作步骤，后续不再叙述。

Step3．在绘图区域中选中螺钉零件 part_02_compoent_copy.par。

Step4．单击剪贴板区域中的命令，再单击“粘贴”按钮。系统弹出“装配”命令条。

Step5．单击“装配”命令条中的“关系类型”按钮，在系统弹出的快捷命令中选择关系类型为轴对齐选项。分别选取两个零件上要配合的面（图 7.3.3）。

Step6．再次单击“配合”工具条中的“关系类型”按钮，在系统弹出的快捷命令中选择关系类型为贴合选项。分别选取两个零件上要配合的面（图 7.3.3）。

Step7．按 Esc 键，完成第一次复制，结果如图 7.3.4 所示。

Step8．在绘图区域中选中螺钉零件 PART_02_COMPOENT_COPY.PRT。

Step9．单击剪贴板区域中的命令，再单击“粘贴”按钮。系统再次弹出“装配”命令条。

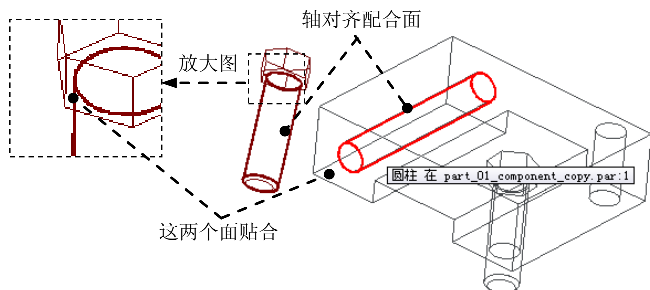


图 7.3.3 选择配合面

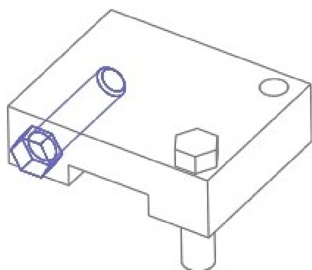


图 7.3.4 第一次零件复制

Step10. 单击“装配”命令条中的“关系类型”按钮，在系统弹出的快捷命令中选择关系类型为 轴对齐 选项。分别选取两个零件上要配合的面（图 7.3.5）。

Step11. 再次单击“配合”工具条中的“关系类型”按钮，在系统弹出的快捷命令中选择关系类型为 贴合 选项。分别选取两个零件上要配合的面（图 7.3.5）。

Step12. 按 Esc 键，完成第二次复制，结果如图 7.3.6 所示。

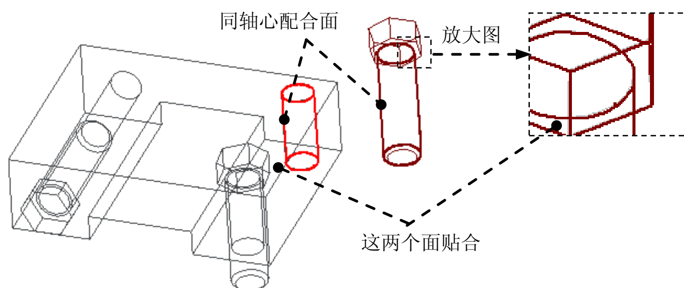


图 7.3.5 选择配合面

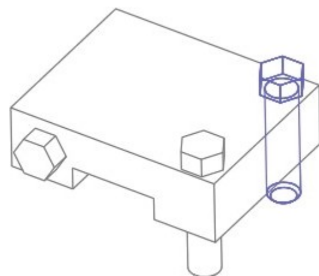


图 7.3.6 第二次零件复制

7.4 零件的阵列

与在零件模型中特征的阵列（Pattern）一样，在装配体中，也可以进行零件的阵列（Pattern）。

7.4.1 零件的“特征阵列”

如图 7.4.1~图 7.4.3 所示，零件“特征阵列”是以装配体中某一零件中的特征阵列为参考来进行零件的阵列。图 7.4.3 中的六个阵列螺钉，是参考装配体中零件 1 上的六个阵列孔进行创建的，所以在创建“参考阵列”之前，应提前在装配体的某一零件中创建特征阵列所需的特征。

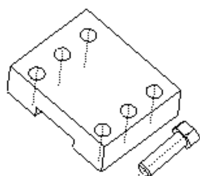
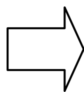


图 7.4.1　装配前



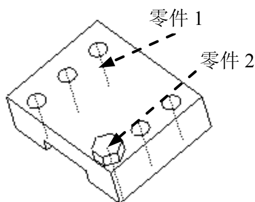
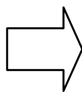


图 7.4.2　装配后



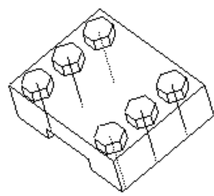


图 7.4.3　零件特征阵列

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch07.04.01\ asm_pattern_ ref.asm。

Step2. 单击选择区域中的“激活”命令，然后在路径查找器中分别单击 copy_base.par 与 bolt.par 零件，将零件激活。

Step3. 选择命令，单击阵列区域中的按钮，系统弹出图 7.4.4 所示的“阵列”命令条（一）。

Step4. 定义要阵列的对象。在图形区选取图 7.4.2 所示的零件 2 为要阵列的对象。单击按钮，系统弹出图 7.4.5 所示的“阵列”命令条（二）。



图 7.4.4　“阵列”命令条（一）



图 7.4.5　“阵列”命令条（二）

Step5. 定义包含阵列的零件或草图。在图形区域选取图 7.4.2 所示的零件 1 为包含阵列的零件，在图形区选取图 7.4.6 所示的阵列孔特征（在零件 2 中任意孔的位置单击一次即可）。

Step6. 选择阵列中参考特征的位置。在图形区选取图 7.4.7 所示的圆柱孔为参考特征的位置。

注意：参考特征位置只能选择图 7.4.7 所示的孔，否则阵列特征将发生错乱。

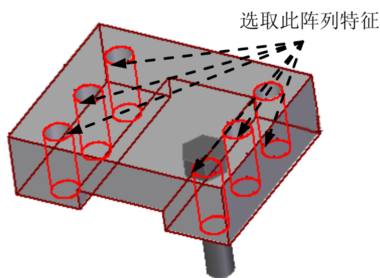


图 7.4.6　阵列的特征

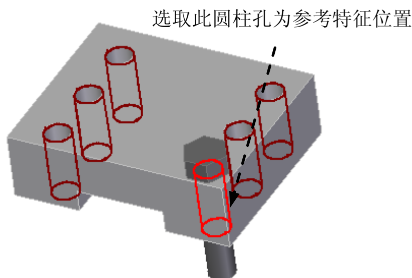


图 7.4.7　选取参考特征位置

Step7. 单击完成按钮，完成阵列的创建。

7.4.2　零件的“矩形阵列”

如图 7.4.8 所示，零件的“矩形阵列”是使用装配中的矩形草图创建阵列。创建零件的“矩形阵列”，同样遵循在“零件”模式中阵列特征的规则。

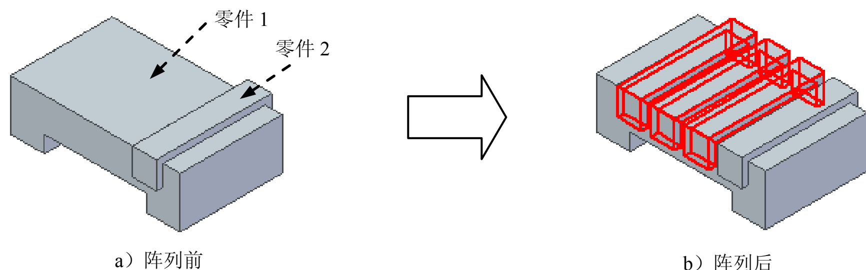


图 7.4.8　矩形阵列

下面开始创建零件 2 的矩形阵列，操作步骤如下。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch07.04.02\component_pattern.asm。

Step2. 单击 选择 区域中的“激活”命令，然后在路径查找器中分别单击 part_01_compoent_pattern.par:1 与 part_02_component.par:1 零件，将零件激活。

Step3. 定义阵列属性。

（1）单击 草图 区域中的按钮，选取图 7.4.9 所示的模型表面为草图平面，单击 特征 区域中的按钮，绘制图 7.4.10 所示的截面草图。

（2）定义阵列类型。在“阵列”命令条的 翻转 下拉列表中选择 固定 选项。

（3）定义阵列参数。在“阵列”命令条的 X: 文本框中输入阵列个数为 4，输入间距值为-10.0，在“阵列”命令条的 Y: 文本框中输入阵列个数为 1，单击右键确定。

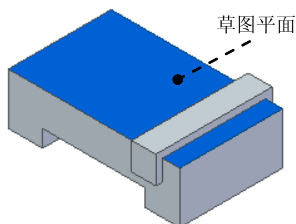


图 7.4.9　选取草图平面

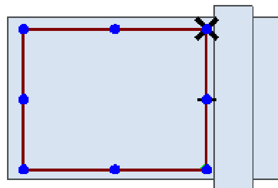


图 7.4.10　截面草图

（4）单击按钮，退出草绘环境。单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成草图的创建。

Step4. 选择命令。单击 阵列 区域中的按钮。

Step5. 定义要阵列的对象。在图形区选取图 7.4.11 所示的零件为要阵列的零件，单击按钮。

Step6. 定义包含阵列的零件或草图。在路径查找器中单击 草图 前的“+”号，然后选取 草图_1 为包含阵列的草图。

Step7. 选择阵列参考。在绘图区域单击图 7.4.12 所示的阵列草图。

Step8. 单击 完成 按钮，完成阵列的创建，如图 7.4.13 所示。

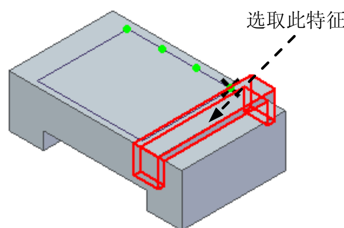


图 7.4.11　要阵列的特征

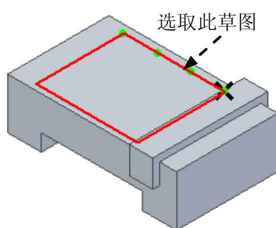


图 7.4.12　选取阵列草图

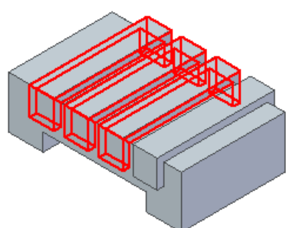
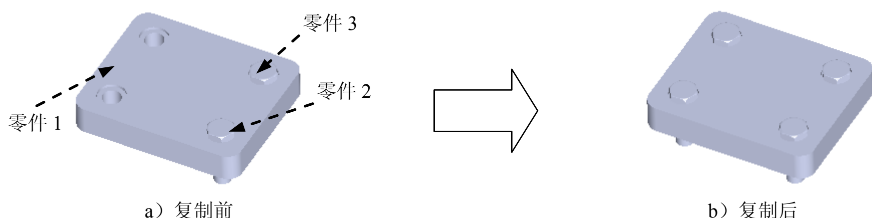


图 7.4.13　阵列后

7.4.3　零件的镜像

在装配体中，经常会出现两个部件关于某一平面对称的情况，这时不需要再次为装配体添加相同的部件，只需将原有部件进行镜像复制即可，如图 7.4.14b 所示。下面介绍镜像复制操作的一般过程。



a）复制前　　b）复制后

图 7.4.14　镜像复制

Step1. 打开装配文件 D:\sest10.1\work\ch07.04.03\symmetry.asm。

Step2. 单击 选择 区域中的“激活”命令，然后在路径查找器中分别单击 symmetry_01、symmetry_02.par:1 和 symmetry_02.par:2 零件，将零件激活。

Step3. 选择命令。单击 阵列 区域中的按钮，系统弹出图 7.4.15 所示的“镜像部件”命令条。

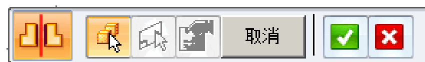


图 7.4.15　“镜像部件”命令条

Step4. 定义要镜像的零部件。在图形区选取图 7.4.14a 所示的零件 2 和零件 3 为要镜像的零部件（或在路径查找器中选取），单击按钮。

Step5. 定义镜像中心平面。在图形区选取图 7.4.16 所示的面作为镜像中心平面。

Step6. 系统弹出图 7.4.17 所示的“镜像部件”对话框，单击 确定 按钮，单击“镜像部件”命令条中的 完成 按钮，完成镜像特征的创建。

图 7.4.17 所示的“镜像部件”对话框的说明如下。

- 部件：用于列出镜像部件。
- 操作：用于指定对部件执行操作。对于零件，可以指定是旋转、镜像还是忽略该

零件；对于子装配，可以指定是旋转还是忽略该子装配。

- 调整：用于通过六个潜在位置来逐步调整零件位置。该选项在设置“操作”的“旋转”选项时可用。

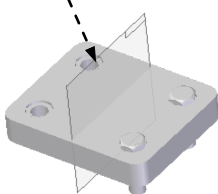


图 7.4.16　选取镜像中心平面

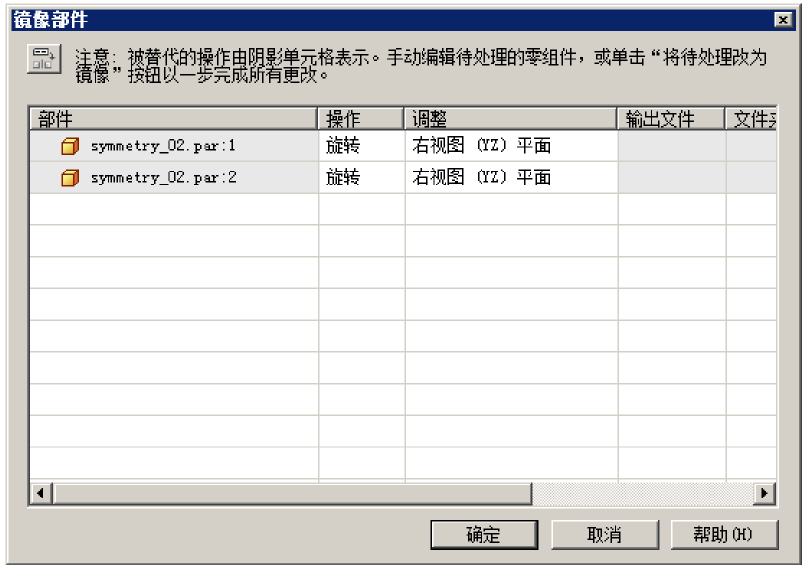


图 7.4.17　“镜像部件”对话框

7.5　简化表示

大型装配体通常包括数百个零部件，这样将会占用极高的资源。为了提高系统性能，减少模型重建的时间，以及生成简化的装配体视图等，可以通过切换零部件的显示状态和使零部件停用来简化复杂的装配体。

7.5.1　显示与隐藏

暂时关闭零部件的显示，可以将它从视图中移除，以便容易地处理被遮蔽的零部件。隐藏或显示零部件仅影响零部件在装配体中的显示状态，不影响重建模型及计算的速度，但是可提高显示的性能。下面以图 7.5.1 所示模型为例，隐藏零部件的操作步骤如下。

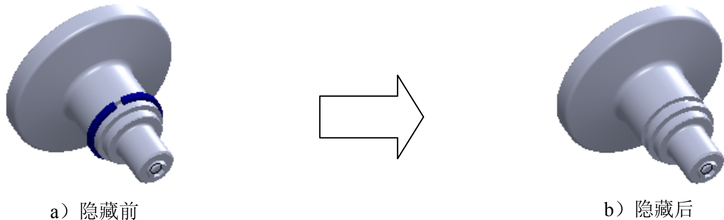


图 7.5.1　隐藏零部件

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch07.05.01\cluthc_asm. asm。

Step2. 在路径查找器中选取 operating.par:1 为要隐藏的零件。

Step3. 在 operating.par:1 上右击，在系统弹出的快捷菜单中选择 隐藏 命令，图形区中的该零件已被隐藏，如图 7.5.1b 所示。

说明： 显示零部件的方法与隐藏零部件的方法基本相同，在路径查找器上右击要显示的零件的名称，然后在系统弹出的快捷菜单中选择 显示 命令。

7.5.2　停用与激活

使用停用可暂时将零部件从装配体中移除，从装配内存中释放数据。被停用的零部件无法被编辑，并且不装入内存，不再是装配体中有功能的部分。在路径查找器中停用后的零部件呈暗色显示。如果需要编辑零件或选取零件中的特征，必须预先激活零件。停用部件的操作步骤如下。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch07.05.02\cluthc_asm.asm。

Step2. 在路径查找器中选取 operating.par:1 为要停用的零件。

Step3. 在 operating.par:1 上右击，在系统弹出的快捷菜单中选择 停用 命令，图形区中的该零件已被停用，如图 7.5.2b 所示。



a）停用前



b）停用后

图 7.5.2　停用

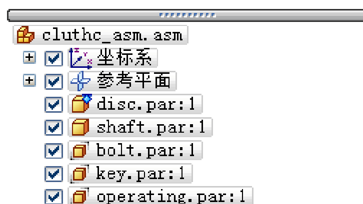
激活零部件的方法与停用零部件的方法基本相同，激活零部件后将加载所选零部件的全部内容，并使这些数据可以编辑，激活的操作步骤如下。

Step1. 在路径查找器中选取 operating.par:1 为要激活的零件。

Step2. 在 operating.par:1 上右击，在系统弹出的快捷菜单中选择 激活 命令，图形区中的该零件已被激活，如图 7.5.3b 所示。



a）激活前

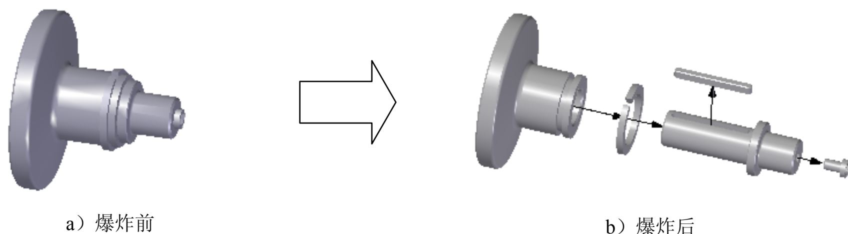


b）激活后

图 7.5.3　激活

7.6 爆炸视图

装配体中的爆炸视图就是将装配体中的各零部件沿着直线或坐标轴移动，使各个零件从装配体中分解出来，如图 7.6.1 所示。爆炸视图对于表达各零部件的相对位置十分有帮助，因而常常用于表达装配体的装配过程。



a）爆炸前　　b）爆炸后

图 7.6.1　爆炸视图

7.6.1 手动爆炸

单击 工具 功能选项卡 环境 区域中的按钮，系统进入 ERA 环境。在爆炸环境中有“自动爆炸”和“手动爆炸”两种方法可以生成爆炸图。

下面以图 7.6.1 所示为例，说明手动爆炸创建的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch07.06.01\cluthc_asm. asm。

Step2. 选择命令。单击 工具 功能选项卡 环境 区域中的按钮，系统进入 ERA 环境。选取 爆炸 区域中的“爆炸”命令，系统弹出图 7.6.2 所示的“爆炸”命令条。

Step3. 创建图 7.6.3 所示的爆炸步骤 1。



图 7.6.2　“爆炸”命令条

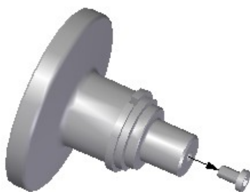


图 7.6.3　爆炸步骤 1

（1）定义要爆炸的零件。在图形区选取图 7.6.4 所示的螺钉，单击按钮。

（2）定义爆炸中保持静止的零件。在图形区域选取图 7.6.5 所示的零件。

（3）定义爆炸中的静止零件面。在图形区域选取图 7.6.6 所示的零件表面。

（4）确定爆炸方向。移动鼠标将爆炸方向调整至图 7.6.7 所示的方向，单击左键确定。

（5）定义移动距离。在“爆炸“命令条距离区域的下拉列表中输入移动距离值为 25 并按 Enter 键。

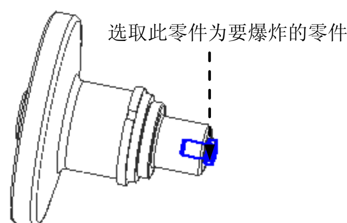


图 7.6.4 定义要爆炸的零件

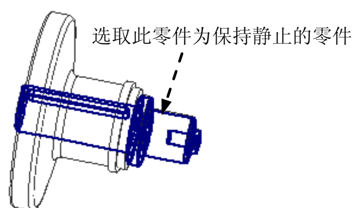


图 7.6.5 定义爆炸中保持静止的零件

（6）单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成爆炸步骤 1 的创建。

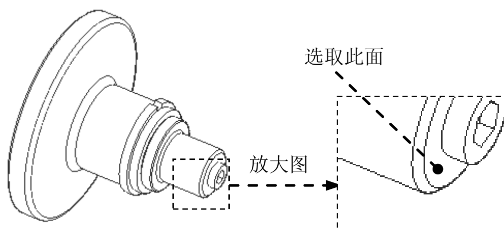


图 7.6.6 定义爆炸中的静止零件面

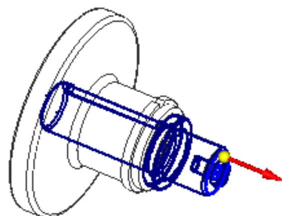


图 7.6.7 确定爆炸方向

Step4. 创建图 7.6.8 所示的爆炸步骤 2。

（1）定义要爆炸的零件。在图形区选取图 7.6.9 所示的两个零件,单击 ✔ 按钮。

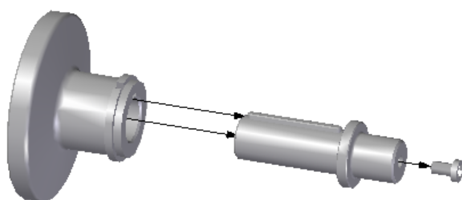


图 7.6.8 爆炸步骤 2

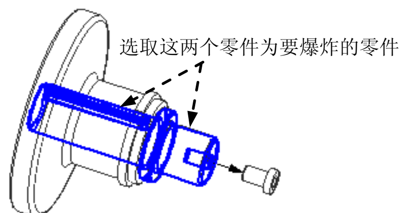


图 7.6.9 定义要爆炸的零件

（2）定义爆炸中保持静止的零件。在图形区域选取图 7.6.10 所示的零件。

（3）定义爆炸中的静止零件面。在图形区域选取图 7.6.11 所示的零件表面。

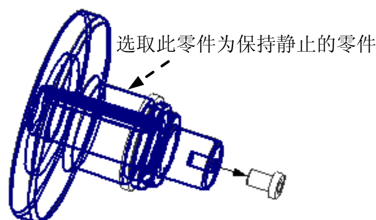


图 7.6.10 定义爆炸中保持静止的零件

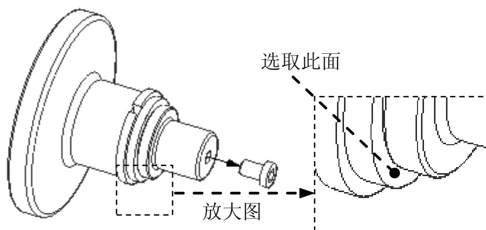


图 7.6.11 定义爆炸中的静止零件面

（4）确定爆炸方向。移动鼠标将爆炸方向调整至图 7.6.12 所示的方向，单击左键确定。系统弹出图 7.6.13 所示的“爆炸选项”对话框。在 爆炸方式 区域中选择 ⦿ 以部件为单位移动(M) 单选项，单击 确定 按钮。

（5）定义移动距离。在“爆炸”命令条距离区域的下拉列表中输入移动距离值为 100 并按 Enter 键。

（6）单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成爆炸步骤 2 的创建。

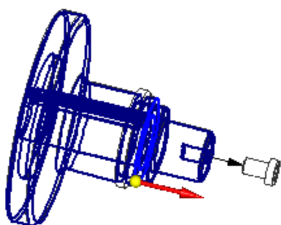


图 7.6.12　确定爆炸方向

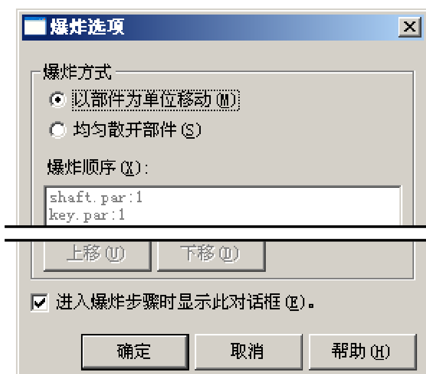


图 7.6.13　“爆炸选项”对话框

Step5. 创建图 7.6.14 所示的爆炸步骤 3。操作方法参见 Step3，爆炸零件为图 7.6.15 所示的零件。爆炸中保持静止的零件为图 7.6.16 所示的零件。爆炸中的静止面为图 7.6.17 所示的面。爆炸方向为图 7.6.18 所示的方向，爆炸距离值为 35。

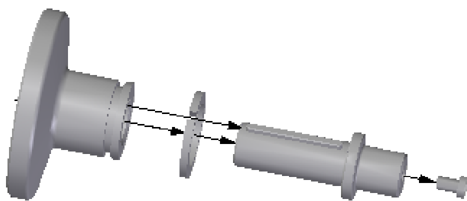


图 7.6.14　爆炸步骤 3

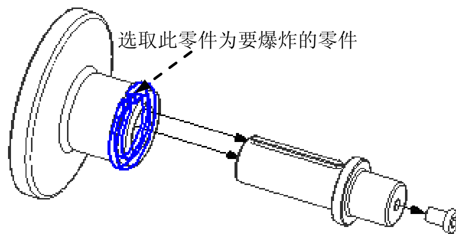


图 7.6.15　定义要爆炸的零件

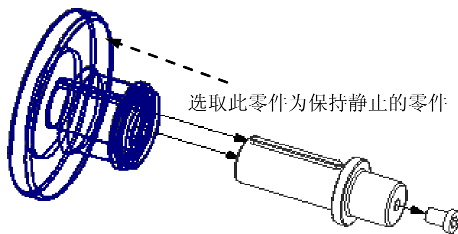


图 7.6.16　定义爆炸中保持静止的零件

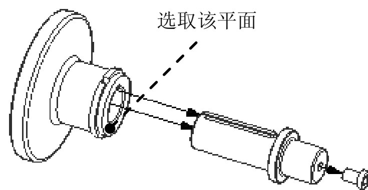


图 7.6.17　定义爆炸中的静止零件面

Step6. 创建图 7.6.19 所示的爆炸步骤 4。操作方法参见 Step3，爆炸零件为图 7.6.20 所示的零件。爆炸中保持静止的零件为图 7.6.21 所示的零件。爆炸中的静止面为图 7.6.22 所示的面（为了选取方便可将其他零件隐藏）。爆炸方向为图 7.6.23 所示的方向，爆炸距离值为 35。

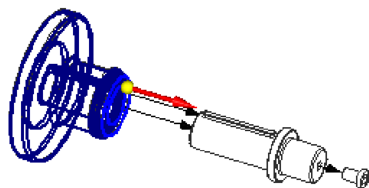


图 7.6.18　确定爆炸方向

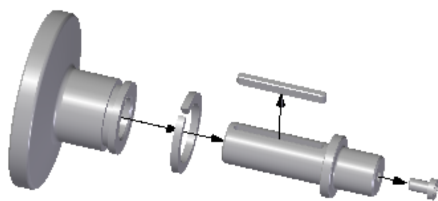


图 7.6.19　爆炸步骤 4

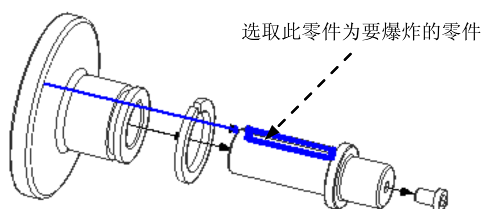


图 7.6.20　定义要爆炸的零件

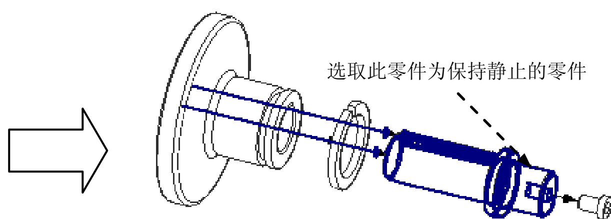


图 7.6.21　定义爆炸中保持静止的零件

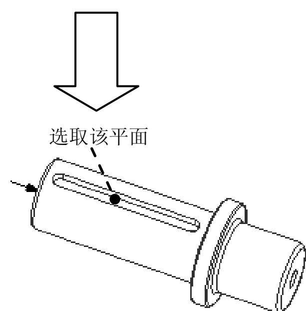


图 7.6.22　定义爆炸中的静止零件面

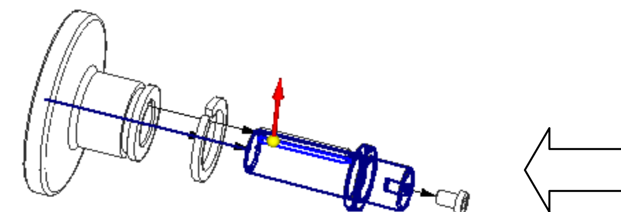


图 7.6.23　确定爆炸方向

7.6.2　自动爆炸

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ ch07.06.02\cluthc_asm. asm。

Step2. 选择命令。单击 工具 功能选项卡 环境 区域中的按钮，系统进入 ERA 环境。选取 爆炸 区域中的“自动爆炸”命令，系统弹出图 7.6.24 所示的“自动爆炸”命令条（一）。

Step3. 选择爆炸类型，在 选择: 下拉列表中选择 顶层装配 选项，单击按钮。

Step4. 在图 7.6.25 所示的“自动爆炸”命令条（二）中单击 爆炸 按钮，系统将按已有的装配关系自动生成爆炸图，如图 7.6.26 所示。

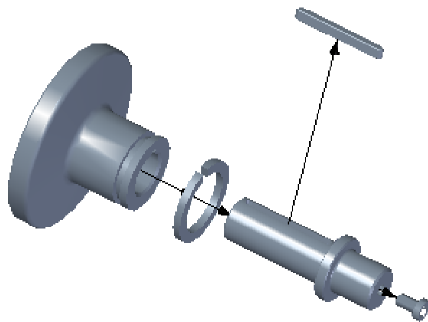
图 7.6.25 所示的“自动爆炸”命令条（二）的说明如下。

- 选项：用于选择要爆炸的装配体。
- 选项：可使用命令条和“自动爆炸选项”对话框中的选项指定如何爆炸部件。
- 选项：用于显示“自动爆炸选项”对话框。单击此选项后，系统弹出图 7.6.27

所示的“自动爆炸选项”对话框。



图 7.6.24 “自动爆炸”命令条（一）



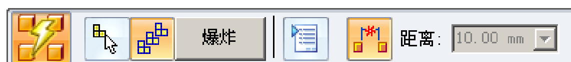


图 7.6.25 “自动爆炸”命令条（二）

图 7.6.26 自动爆炸

图 7.6.27 所示的“自动爆炸选项”对话框的说明如下。

- ☑ 绑定所有子装配(B) 复选框：用于将子装配中的零件组合在一起。否则按单个零件进行爆炸。
- ⦿ 按子装配层(S) 单选项：用于将每个子装配视为独立的爆炸。
- ⦿ 按单个零件(I) 单选项：用于指定在爆炸时忽略子装配结构，根据零件彼此之间的靠近程度来爆炸它们。

7.6.3 爆炸图的显示配置

爆炸图生成后，可以将爆炸的结果以“显示配置”的方式保存，以供需要时进行调用，或者在工程图中将三维爆炸结果生成二维视图。

“显示配置”命令在 主页 菜单的 配置 区域内，如图 7.6.28 所示。

（1）在图 7.6.28 所示的“配置”界面中单击 按钮，系统弹出图 7.6.29 所示的“显示配置”对话框，利用该对话框可以设置配置文件的名称、新建或删除爆炸图；当前选中一种爆炸结果，可通过单击 应用(A) 按钮，爆炸结果就会在图形区显示；或者通过 更新 命令对当前工作区中显示的爆炸结果进行保存。

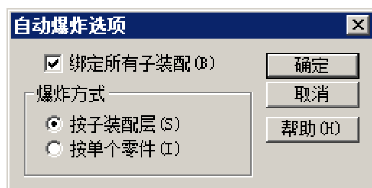


图 7.6.27 “自动爆炸选项”对话框

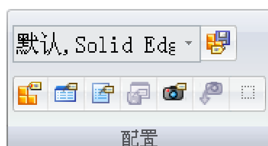


图 7.6.28 “配置”界面



图 7.6.29 “显示配置”对话框

（2）在图 7.6.28 所示的“配置”界面中单击按钮，系统弹出图 7.6.30 所示的“配置管理器”对话框。

说明：如果在子装配中添加或删除零件，那么通过“配置管理器”可以快速找到子装配中的变化；在使用大型装配、嵌套装配或由多位设计者共同装配时，“配置管理器”会非常有用。



图 7.6.30　“配置管理器”对话框

7.7　装配体中零部件的修改

7.7.1　概述

一个装配体完成后，可以对该装配体中的任何零部件进行下面的一些操作：零部件的打开与删除、零部件尺寸的修改、零部件装配配合的修改（如距离配合中距离值的修改）以及部件装配配合的重定义等。完成这些操作一般要从路径查找器开始。

下面以修改装配体 cluthc_asm. asm 中的 operating.par 零件为例，说明其操作方法。

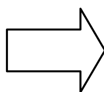
Step1. 打开装配文件 D:\sest10.1\work\ch07.07\cluthc_asm. asm。

Step2. 在路径查找器中选中 operating.par:1，如图 7.7.1 所示。右击选择 编辑 命令。

Step3. 在路径查找器中右击要修改的特征（比如 拉伸 1），如图 7.7.2 所示。从系统弹出的菜单中即可选取所需的编辑定义、编辑轮廓、动态编辑等命令，对所选取的特征进行相应操作。



图 7.7.1　路径查找器（一）



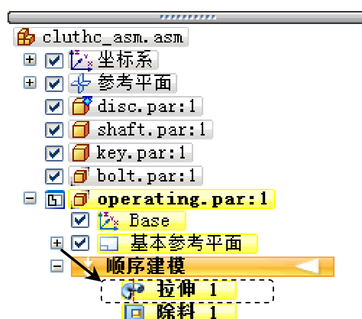


图 7.7.2　路径查找器（二）

7.7.2　修改装配体中零件的尺寸

在装配体 asm_exercise2.asm 中，如果要将零件 operating.par 中的尺寸 4 改成 8，如图 7.7.3 所示，操作方法如下。

Step1. 在图 7.7.2 所示的路径查找器（二）中单击零件 operating.par 中的 除料 1 特征，然后右击选择 动态编辑 命令。

Step2. 单击要修改的尺寸 4，输入新尺寸 8，然后按 Enter 键。

Step3. 选择 关闭 区域中的 命令，完成尺寸的修改。

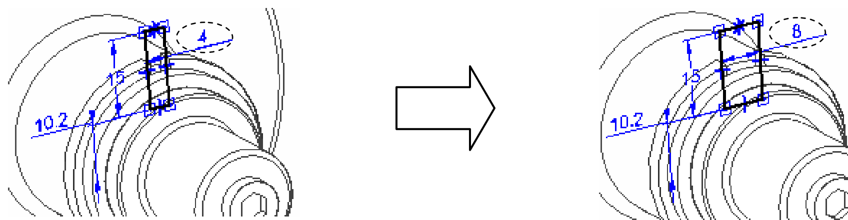


图 7.7.3　修改尺寸

7.8　更改零件的材质外观

为零部件赋予材质外观后，可以使整个装配体显示更为逼真。下面以图 7.8.1 为例，说明赋予材质外观的一般操作步骤。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch07.08\cluthc_asm. asm。

Step2. 选择命令。单击路径查找器中的“样式板”按钮，如图 7.8.2 所示。

Step3. 定义材质与外观。定义零件的材质为“Black”，选中此材质，按住鼠标左键，将其拖动至绘图区域中的 dise.par 零件。系统弹出图 7.8.3 所示的“多个零件事例”对话框，单击 所有事例(A) 按钮。

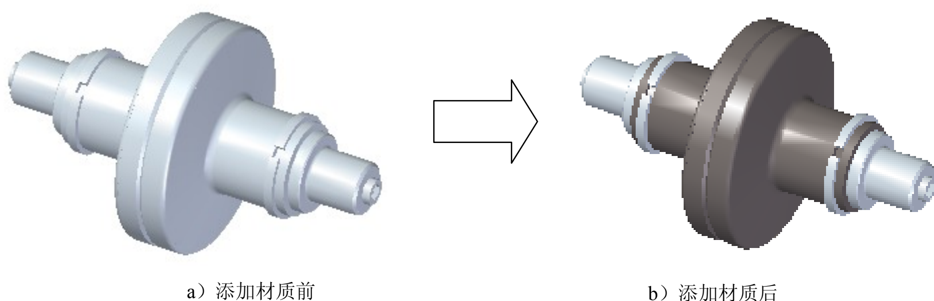


图 7.8.1　赋予材质外观

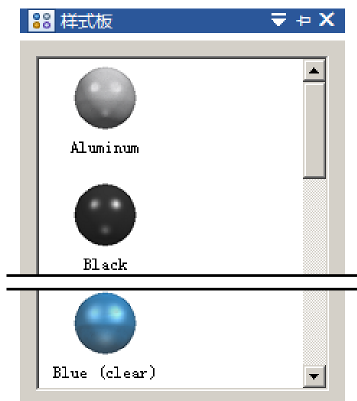


图 7.8.2　样式板

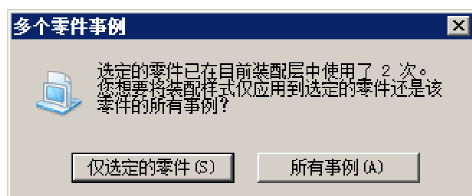


图 7.8.3　“多个零件事例”对话框

7.9　装配设计范例

本节详细讲解了装配图 7.9.1 所示的多部件装配体的设计过程，使读者进一步熟悉 Solid Edge 中的装配操作。可以从 D:\sest10.1\work\ch07.09 中找到该装配体的所有部件。

Step1. 新建一个装配文件。选择下拉菜单 → 新建 → GB 公制装配 命令，系统进入装配体模板。

Step2. 添加下基座零件模型。

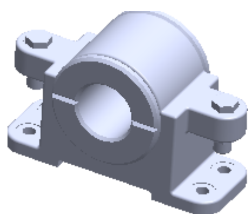
（1）引入零件。单击路径查找器中的“零件库”按钮，在“零件库”对话框区域的下拉列表中设定装配的工作路径为 D:\sest10.1\work\ch07.09。在“零件库”对话框中选中 down_base 零件。按住鼠标左键将其拖动至绘图区域。

（2）放置零件。在图形区合适的位置处松开鼠标左键，并按 Esc 键，即可把零件放置到当前位置，如图 7.9.2 所示。

Step3. 添加图 7.9.3 所示的轴套并定位。

（1）引入零件。单击路径查找器中的“零件库”按钮，在“零件库”对话框中选中 sleeve 零件。按住鼠标左键将其拖动至绘图区域。在图形区合适的位置处松开鼠标左键，

并按 Esc 键，即可把零件放置到当前位置，如图 7.9.4 所示。


图 7.9.1　装配设计范例

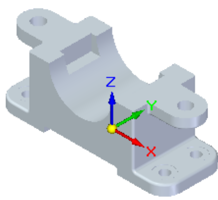
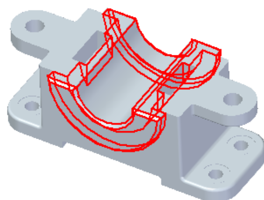


图 7.9.2　添加下基座零件


图 7.9.3　添加轴套零件

（2）添加配合，使零件完全定位。

① 选择命令。单击 装配 区域中的“装配”按钮。系统弹出“装配”命令条。

② 添加“面对齐”配合。在“装配”命令条中单击按钮，在系统弹出的快捷菜单中选择 平面对齐 命令。选取图 7.9.4 所示的两个面为面对齐的面。

③ 添加“轴对齐”配合。在“装配”命令条中单击按钮，在系统弹出的快捷菜单中选择 轴对齐 命令。选取图 7.9.5 所示的两个面为轴对齐的面。

④ 添加“贴合”配合。在“装配”命令条中单击按钮，在系统弹出的快捷菜单中选择 贴合 命令。选取图 7.9.6 所示的两个面为贴合面。

⑤ 单击 Esc 键，完成零件的定位。

Step4. 添加图 7.9.7 所示的楔块并定位。

（1）隐藏轴套零件。在路径查找器中右击 sleeve.par:1，在系统弹出的快捷菜单中选择 隐藏 命令。

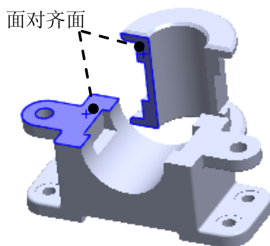


图 7.9.4　选取面对齐面

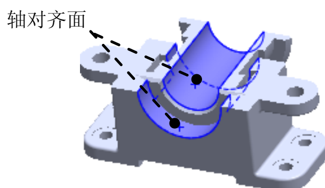


图 7.9.5　选取轴对齐面

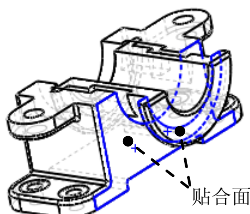


图 7.9.6　选取贴合面

（2）引入零件。单击路径查找器中的“零件库”按钮，在“零件库”对话框中选中 chock 零件。按住鼠标左键将其拖动至绘图区域。在图形区合适的位置处松开鼠标左键，并按 Esc 键，即可把零件放置到当前位置，如图 7.9.8 所示。

（3）添加配合，使零件完全定位。

① 选择命令。单击 装配 区域中的“装配”按钮，系统弹出“装配”命令条。

② 添加“贴合”配合。在“装配”命令条中单击按钮，在系统弹出的快捷菜单中

选择 贴合 命令。选取图 7.9.8 所示的两个面为贴合面。

③ 添加“贴合”配合。操作方法参照上一步，贴合面如图 7.9.9 所示。

④ 添加“贴合”配合。操作方法参照上一步，贴合面如图 7.9.10 所示。

⑤ 单击 Esc 键，完成零件的定位。

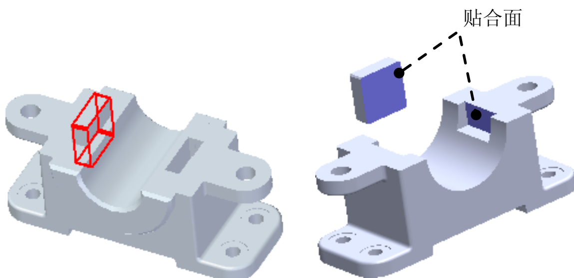


图 7.9.7　添加楔块零件

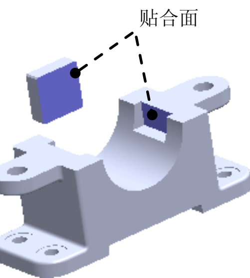


图 7.9.8　选取贴合面

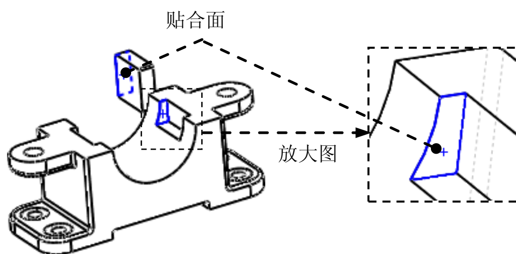


图 7.9.9　选取贴合面

Step5. 镜像添加楔块零件，如图 7.9.11 所示。

（1）选择命令。单击 阵列 区域中的 按钮。

（2）定义要镜像的零部件。在图形区选取图 7.9.11 所示的楔块为要镜像的零部件（或在路径查找器中选取），单击 按钮。

（3）定义镜像中心平面。选取图 7.9.12 所示的面作为镜像中心平面。

（4）系统弹出“镜像部件”对话框，单击 确定 按钮，单击“镜像部件”命令条中的 完成 按钮，完成镜像特征的创建。

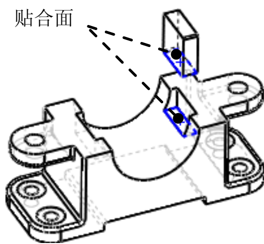


图 7.9.10　选取贴合面

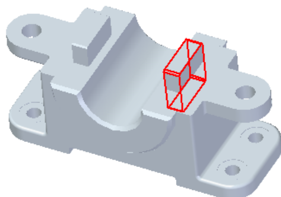


图 7.9.11　镜像楔块

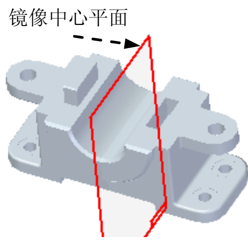


图 7.9.12　选取镜像中心平面

Step6. 镜像轴套零件，如图 7.9.13 所示。

（1）创建镜像中心平面。单击 特征 功能选项卡 平面 区域中的 按钮，选择 平行 命令。在路径查找器中选取 Top（XY）平面为参考平面。然后在“基准面”命令条的 距离: 下拉列表中输入 54，并按 Enter 键，完成镜像中心平面的创建。

（2）选择命令。单击 主页 选项卡 阵列 区域中的 按钮。

（3）定义要镜像的零部件。在图形区选取图 7.9.13 所示的轴套为要镜像的零部件（或在路径查找器中选取），单击 按钮。

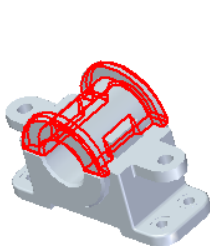
（4）定义镜像中心平面。在图形区选取图 7.9.14 所示的面作为镜像中心平面。

（5）系统弹出“镜像部件”对话框，单击 确定 按钮，单击“镜像部件”命令条中

的完成按钮，完成镜像特征的创建。

Step7. 添加图 7.9.15 所示的上盖并定位。

（1）引入零件。单击路径查找器中的“零件库”按钮，在“零件库”对话框中选中 top_cover 零件。按住鼠标左键将其拖动至绘图区域。在图形区合适的位置处松开鼠标左键，并按 Esc 键，即可把零件放置到当前位置，如图 7.9.16 所示。


图 7.9.13 镜像轴套零件

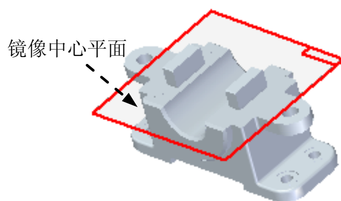
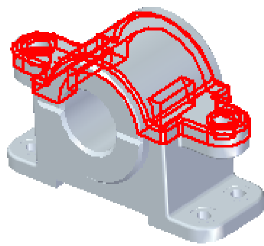


图 7.9.14 选取镜像中心平面


图 7.9.15 添加上盖

（2）添加配合，使零件完全定位。

① 选择命令。单击装配区域中的“装配”按钮，系统弹出“装配”命令条。

② 添加“轴对齐”配合。在“装配”命令条中单击按钮，在系统弹出的快捷菜单中选择轴对齐命令。选取图 7.9.16 所示的两个面为轴对齐的面。

说明： 在选择配合对象时，可将一些零件处于隐藏状态已便于选择。

③ 添加“贴合”配合。在“装配”命令条中单击按钮，在系统弹出的快捷菜单中选择贴合命令。选取图 7.9.17 所示的两个面为贴合面。

④ 添加“面对齐”配合。在“装配”命令条中单击按钮，在系统弹出的快捷菜单中选择平面对齐命令。选取图 7.9.18 所示的两个面为面对齐面。

⑤ 单击 Esc 键，完成零件的定位。

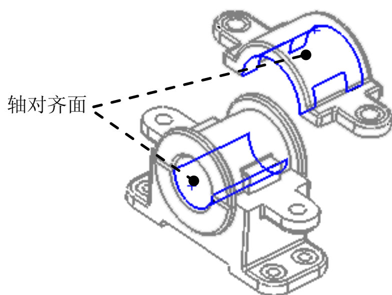


图 7.9.16 选取轴对齐面

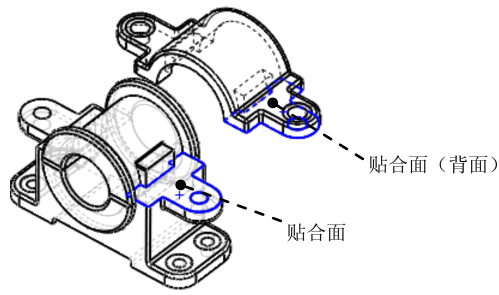


图 7.9.17 选取贴合面

Step8. 添加图 7.9.19 所示的螺栓并定位。

（1）引入零件。单击路径查找器中的“零件库”按钮，在“零件库”对话框中选中 bolt 零件。按住鼠标左键将其拖动至绘图区域。在图形区合适的位置处松开鼠标左键，并按 Esc 键，即可把零件放置到当前位置，如图 7.9.20 所示。

（2）添加配合，使零件定位。

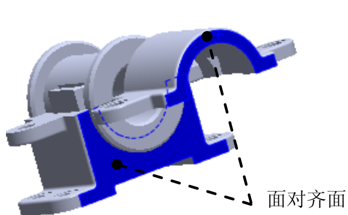


图 7.9.18　选取面对齐面

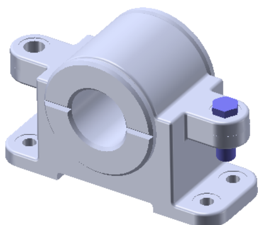


图 7.9.19　添加螺栓

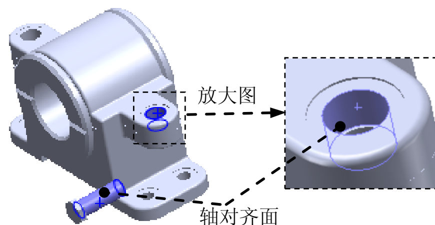


图 7.9.20　选取轴对齐面

① 选择命令。单击装配区域中的“装配”按钮，系统弹出“装配”命令条。

② 添加“轴对齐”配合。在“装配”命令条中单击按钮，在系统弹出的快捷菜单中选择轴对齐命令。选取图 7.9.20 所示的两个面为轴对齐的面。

说明：若约束的方向不一致，可双击要更改方向的约束。系统弹出“偏置类型”命令条。在该命令条中单击翻转按钮，即可翻转方向。

③ 添加“贴合”配合。在“装配”命令条中单击按钮，在系统弹出的快捷菜单中选择贴合命令。选取图 7.9.21 所示的两个面为贴合面。

④ 单击 Esc 键，完成零件的定位。

Step9. 添加图 7.9.22 所示的螺母并定位。

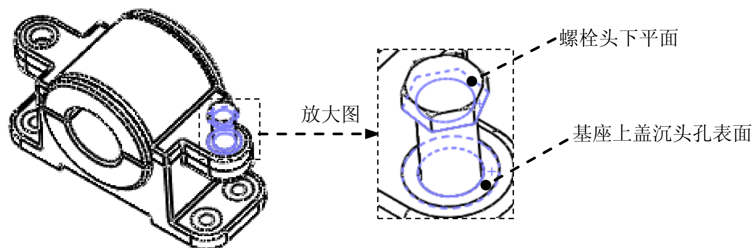


图 7.9.21　选取贴合面

（1）引入零件。单击路径查找器中的“零件库”按钮，在“零件库”对话框中选中 nut 零件。按住鼠标左键将其拖动至绘图区域。在图形区合适的位置处松开鼠标左键，并按 Esc 键，即可把零件放置到当前位置，如图 7.9.23 所示。

（2）添加配合使零件定位。

① 选择命令。单击装配区域中的“装配”按钮，系统弹出“装配”命令条。

② 添加“轴对齐”配合。在“装配”命令条中单击按钮，在系统弹出的快捷菜单中选择轴对齐命令。选取图 7.9.23 所示的两个面为轴对齐的面，然后单击 Esc 键。

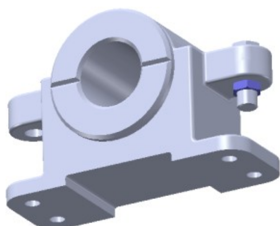


图 7.9.22　添加螺母零件

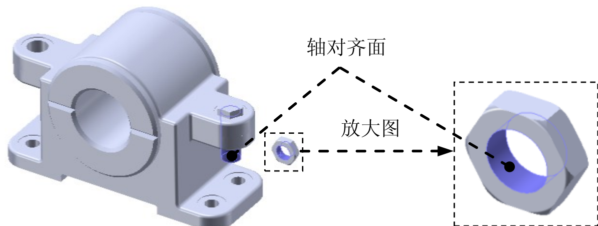


图 7.9.23　选取轴对齐面

③ 添加“贴合”配合。单击装配区域中的“装配”按钮，在“装配”命令条中单击按钮，在系统弹出的快捷菜单中选择贴合命令。选取图 7.9.24 所示的两个面为贴合面。

④ 单击 Esc 键，完成零件的定位。

Step10. 镜像螺栓与螺母零件，如图 7.9.25 所示。

（1）选择命令。单击主页选项卡阵列区域中的按钮。

（2）定义要镜像的零部件。在图形区选取螺栓与螺母为要镜像的零部件（或在路径查找器中选取），单击按钮。

（3）定义镜像中心平面。在图形区选取图 7.9.25 所示的面作为镜像中心平面。

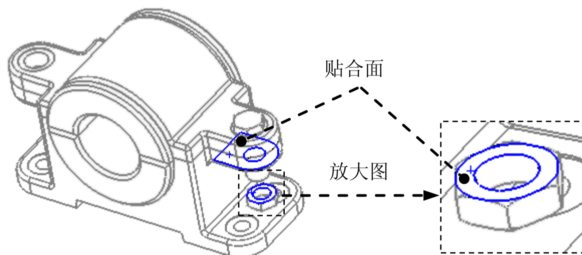


图 7.9.24　选取贴合面

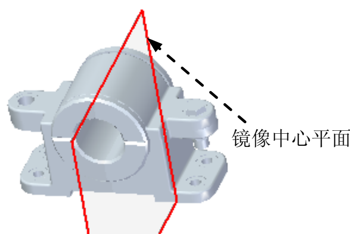


图 7.9.25　镜像零件

（4）系统弹出“镜像部件”对话框，单击确定按钮，单击“镜像部件”命令条中的完成按钮，完成镜像特征的创建。

Step11. 保存装配模型，命名为 asm_example_ok。

7.10 习　题

习题 1

将 D:\sest10.1\work\ch07.10 文件夹中的零件 reverse_block.par 和 stop_rod.par 装配起来，如图 7.10.1 所示；装配约束如图 7.10.2 所示。

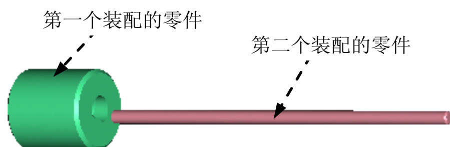


图 7.10.1　装配练习 1

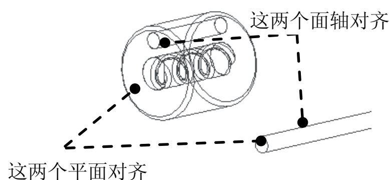


图 7.10.2　零件装配约束

习题 2（图 7.10.3）

将 D：\sest10.1\work\ch07.10 文件夹中的零件 body.par、body_cap.par、socket.par、

wine_bottle.par 和 cork.par 装配起来。装配配合如图 7.10.3 所示。

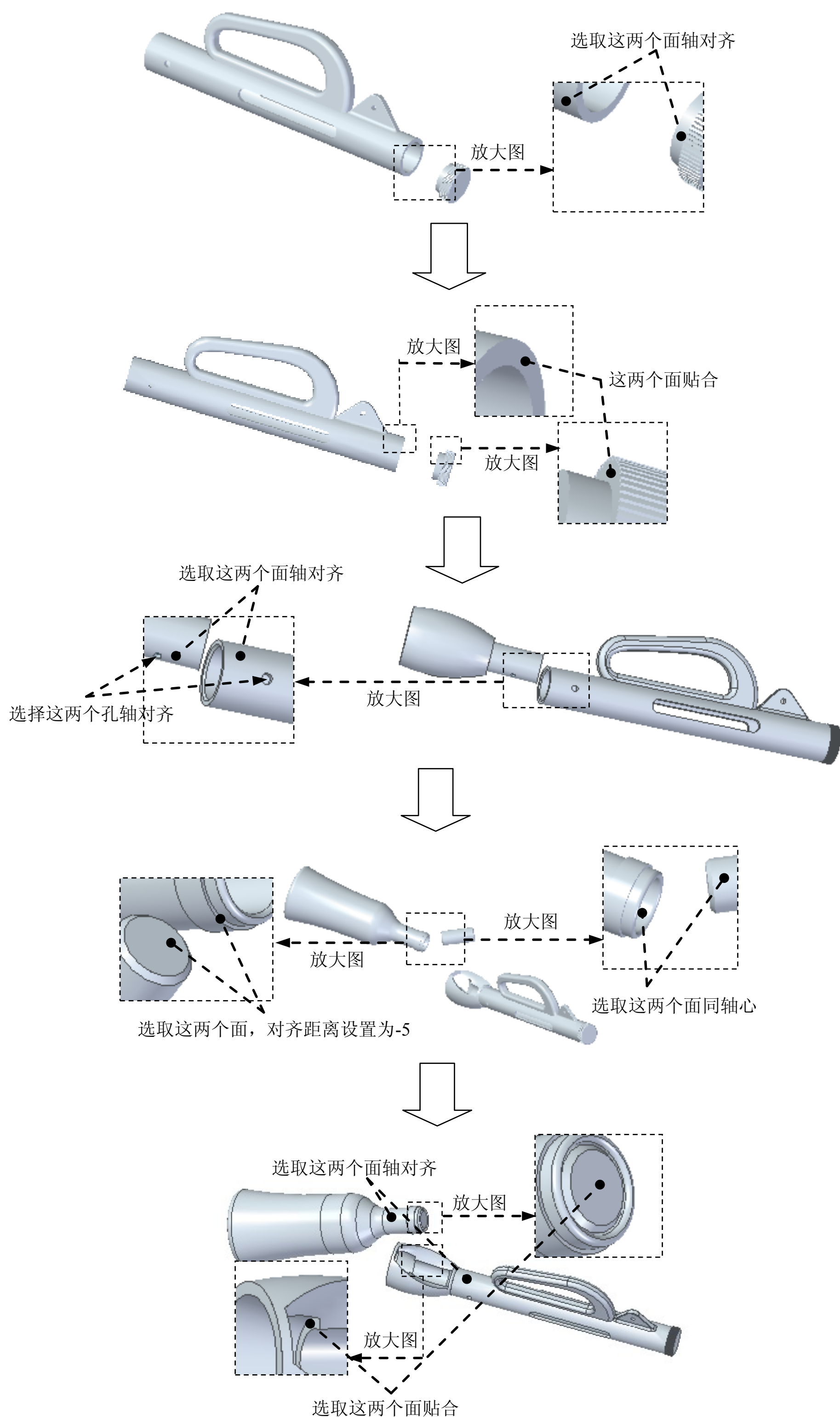


图 7.10.3　装配练习 2

第 8 章　模型的测量与分析

本章提要　产品设计离不开模型的测量与分析，本章内容包括空间点、线、面间距离和角度的测量、曲线长度的测量、面积的测量、模型的物理属性分析。这些测量和分析功能在产品的零件和装配设计中经常用到。

8.1　模型的测量

8.1.1　测量距离

下面以一个简单的模型为例，说明距离测量的一般操作过程和测量类型。

Step1．打开文件 D:\sest10.1\work\ch08.01\distance.par。

Step2．选择 检查 功能选项卡 3D 测量 区域中的 最短距离 命令，系统弹出图 8.1.1 所示的“测量最短距离”命令条。



图 8.1.1　“测量最短距离”命令条

图 8.1.1 所示的“测量最短距离”命令条中选项的说明如下。

☑ 关键点/曲线/面 选项：指定选定元素的类型。其中包括 关键点/曲线/面、关键点、曲线、曲面 4 个选项。

☑ 按钮：指在变量表中创建测量变量。

☑ 重置 按钮：指清除计算数值，返回至该命令的初始状态。

Step3．测量面到面的距离。

（1）在图 8.1.1 所示的“测量最短距离”命令条的“元素类型”下拉列表中选择 关键点/曲线/面 选项。

（2）先选取图 8.1.2 所示的模型表面 1，然后选取图 8.1.2 所示的模型表面 2。

（3）此时系统弹出图 8.1.3 所示的“最短距离”对话框，可查看测量后的结果。

说明：如果想测量下一个距离，可单击“测量最短距离”命令条中的 重置 按钮，选取相应的测量对象即可进行测量。

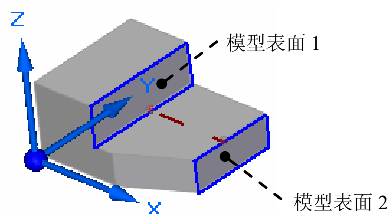


图 8.1.2　测量面到面的距离

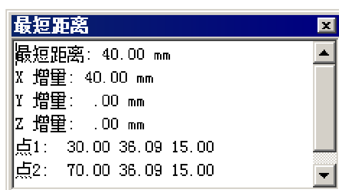


图 8.1.3　“最短距离”对话框

Step4. 测量点到面的距离，如图 8.1.4 所示。操作方法参见 Step3。

Step5. 测量点到线的距离，如图 8.1.5 所示。操作方法参见 Step3。

Step6. 测量线到线的距离，如图 8.1.6 所示。操作方法参见 Step3。

Step7. 测量点到点的距离，如图 8.1.7 所示。操作方法参见 Step3。

Step8. 测量点到坐标系的距离，如图 8.1.8 所示。操作方法参见 Step3。

Step9. 测量点到曲线的距离，如图 8.1.9 所示。操作方法参见 Step3。

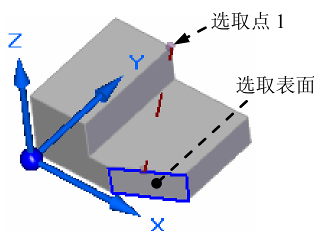


图 8.1.4　点到面的距离

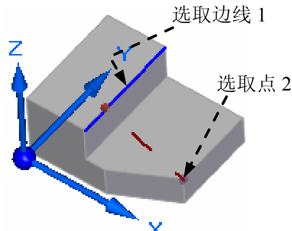


图 8.1.5　点到线的距离

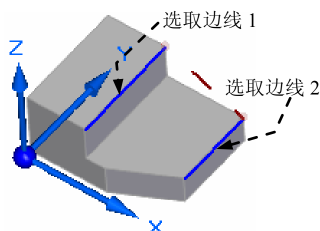


图 8.1.6　线到线的距离

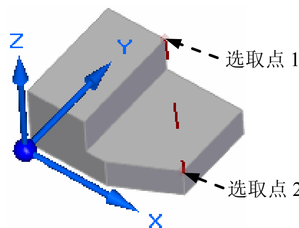


图 8.1.7　点到点的距离

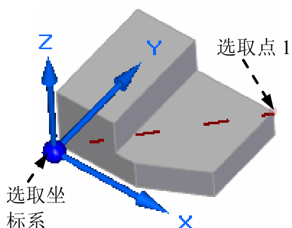


图 8.1.8　点到坐标系的距离

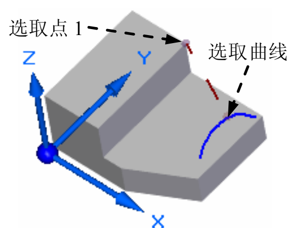


图 8.1.9　点到曲线的距离

说明：如果要求显示同一个尺寸的不同单位，如毫米与英寸，则用户需通过单击  → 信息 → 文件属性 命令，此时系统弹出“distance.par 属性”对话框。选择 单位 选项卡，然后单击图 8.1.10 所示的 Solid Edge 选项 > 单位 按钮进行设置，此时测量结果如图 8.1.11 和图 8.1.12 所示。

Step10. 测量线与点间的投影距离。选择 检查 功能选项卡 3D 测量 区域中的 法向距离 命令，系统弹出“测量法向距离”命令条。然后进行下列操作。

（1）选取图 8.1.13 所示的边线 1。

（2）选取图 8.1.13 所示的点 2。

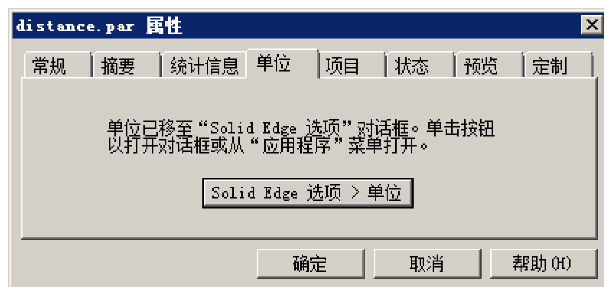


图 8.1.10 “distance.par 属性”对话框

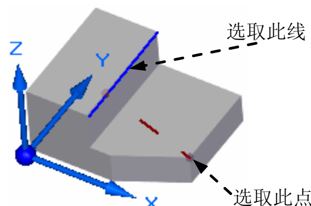


图 8.1.11 选取点和线

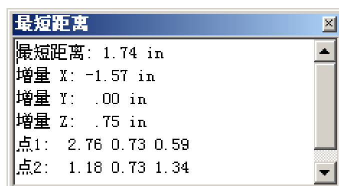


图 8.1.12 “最短距离”对话框

（3）此时系统弹出图 8.1.14 所示的“法向距离”对话框，可查看测量后的结果。

Step11. 测量面与点间的投影距离。如图 8.1.15 所示。操作方法参见 Step10。

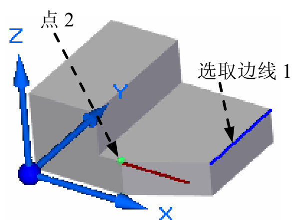


图 8.1.13 线和点的投影距离

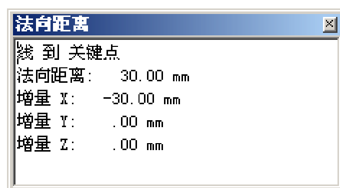


图 8.1.14 “法向距离”对话框

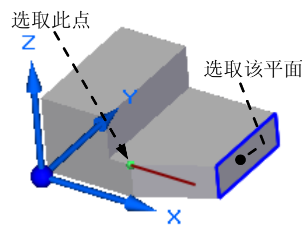


图 8.1.15 面和点的投影距离

8.1.2 测量角度

下面以一个简单模型为例，说明测量角度的一般操作步骤。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch08.01\angle.par。

Step2. 选择 检查 功能选项卡 3D 测量 区域中的 角度 命令，系统弹出“测量角度”命令条。

Step3. 测量面与面间的角度。

（1）在“测量角度”命令条的“元素类型”下拉列表中选择 平面 选项。

（2）选取图 8.1.16 所示的模型表面 1 和模型表面 2。

（3）此时系统弹出图 8.1.17 所示的“测量角度”对话框，可查看测量后的结果。

Step4. 测量线与面间的角度。在“测量角度”命令条的“元素类型”下拉列表中选择 线/平面 选项。

（1）选取图 8.1.18 所示的边线 2。

（2）选取图 8.1.18 所示的模型表面 1。

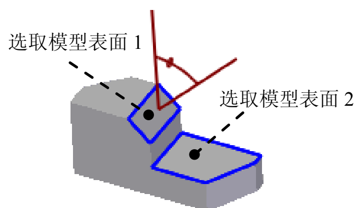


图 8.1.16　测量面与面间的角度

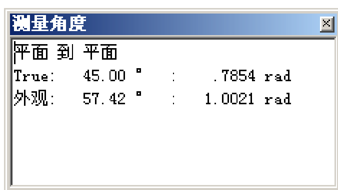


图 8.1.17　“测量角度”对话框

（3）此时系统弹出图 8.1.19 所示的“测量角度”对话框，可查看测量后的结果。

Step5. 测量线与线间的角度。选取图 8.1.20 所示的边线 1 和边线 2。操作方法参见 Step4。

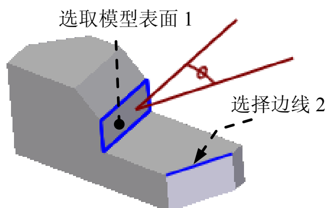


图 8.1.18　测量线与面间的角度

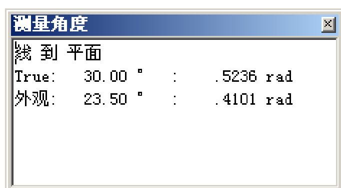


图 8.1.19　“测量角度”对话框

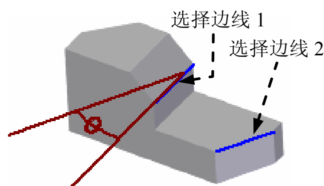


图 8.1.20　测量线与线间的角度

Step6. 利用关键点测量角度。在“测量角度”命令条的“元素类型”下拉列表中选择关键点选项，然后依次选取图 8.1.21 所示的点 1、点 2 和点 3。此时的测量结果如图 8.1.22 所示。

8.1.3　测量曲线长度

下面以一个简单模型为例，说明测量曲线长度的一般操作步骤。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch08.01\curve_len.par。

Step2. 选择 检查 功能选项卡 3D 测量 区域中的 命令，系统弹出“查询元素”命令条。

Step3. 在“查询元素”命令条的“类型”下拉列表中选择定位全部元素选项。

Step4. 选取图 8.1.23 所示的曲线为要测量的元素，此时系统弹出测量结果，如图 8.1.24 所示。

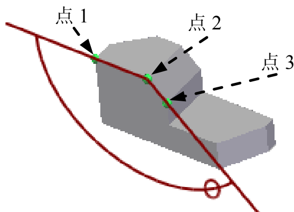


图 8.1.21　利用关键点测量角度

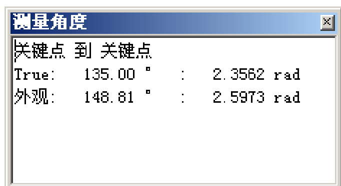


图 8.1.22　“测量角度”对话框

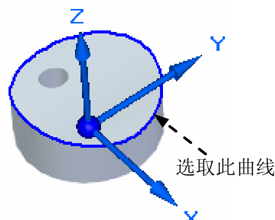


图 8.1.23　选取曲线

8.1.4 测量面积

下面以一个简单模型为例，说明测量面积的一般操作步骤。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch08.01\area.par。

Step2. 选择 检查 功能选项卡 3D 测量 区域中的命令，系统弹出“查询元素”命令条。

Step3. 在“查询元素”命令条的“类型”下拉列表中选择 定位全部元素 选项。

Step4. 然后选取图 8.1.25 所示的模型表面，此时系统弹出测量的结果，如图 8.1.26 所示。

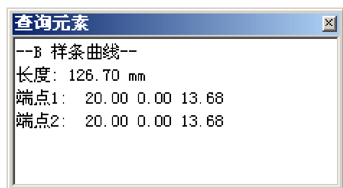


图 8.1.24 “查询元素”对话框

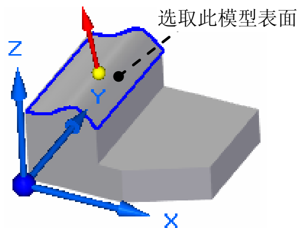


图 8.1.25 测量面积

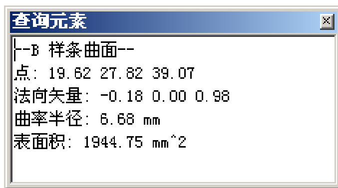


图 8.1.26 “查询元素”对话框

8.2 模型的基本分析

8.2.1 模型的物理属性分析

通过模型物理属性分析，可以获得模型的体积、总体的表面积、质量、质心形心位置、主惯性矩以及回转半径等数据。下面简要说明其操作过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch08.02\mass.par。

Step2. 选择 检查 功能选项卡 物理属性 区域中的命令，系统弹出图 8.2.1 所示的“物理属性”对话框。

Step3. 定义模型的材料。在“物理属性”对话框的 材料 区域单击 更改(G) 按钮，系统弹出图 8.2.2 所示的“材料表”对话框，在该对话框中选择模型的材料为 铜。

Step4. 将材料应用于模型。单击“材料表”对话框中的 应用于模型 按钮。

Step5. 在图 8.2.1 所示的“物理属性”对话框的 全局 选项卡的各区域中，显示出分析后的质量、体积、表面积、质心、形心数据；单击 主轴 选项卡，显示出分析后的主惯性矩与回转半径数据。

注：若“物理属性”对话框中未显示出各分析信息，可单击“物理属性”对话框中的 更新(U) 按钮。

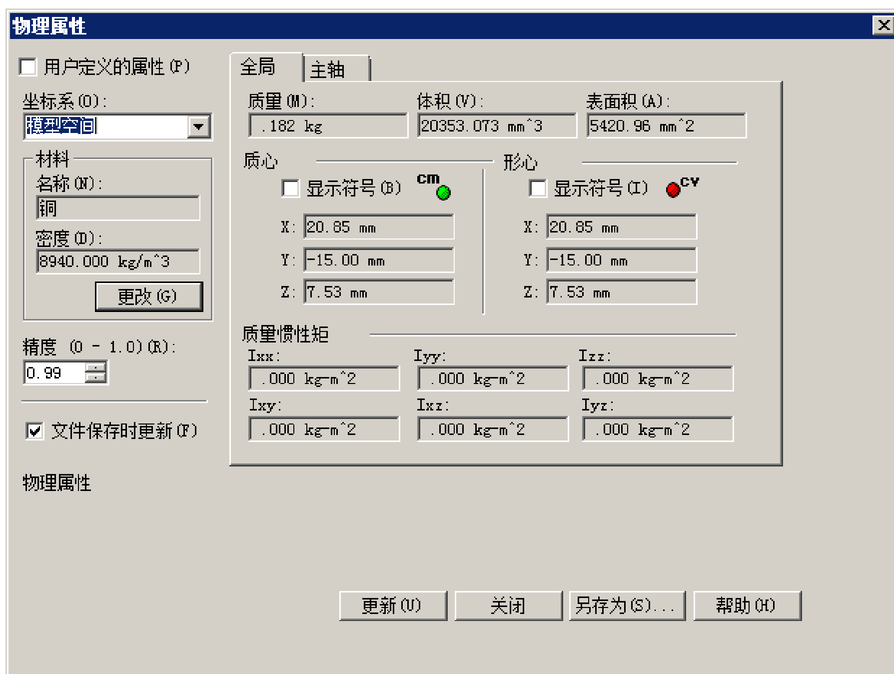


图 8.2.1 “物理属性”对话框

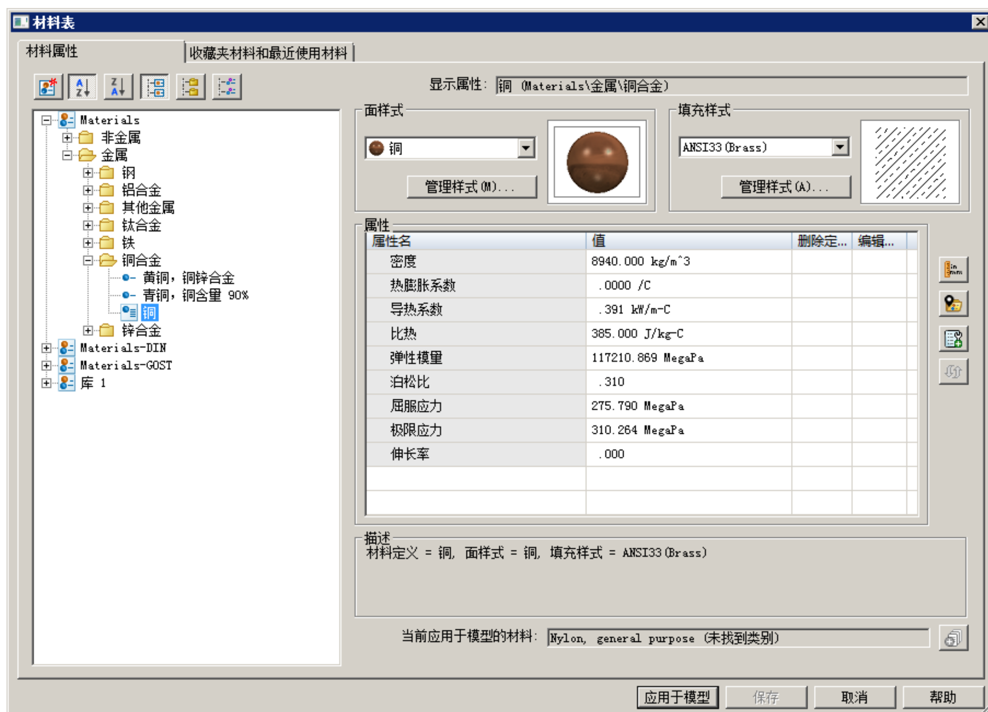


图 8.2.2 “材料表”对话框

8.2.2　装配干涉检查

在产品设计过程中，当各零部件组装完成后，设计者最关心的是各个零部件之间的干涉情况。使用 检查 功能选项卡 评估 区域中的 命令，可以帮助用户了解这些信息。下面以一个简单的装配为例，说明检查干涉的一般操作过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch08.02\cluthc_asm.asm。

Step2. 选择命令。选择 检查 功能选项卡 评估 区域中的 命令，系统弹出图 8.2.3 所示的“检查干涉”命令条。

Step3. 设置检查干涉选项。在“检查干涉”命令条中单击 按钮，系统弹出“干涉选项”对话框，在 选项 功能选项卡的 根据以下选项检查选择集 1 区域中选择 本身(I) 单选项，单击 确定 按钮。

Step4. 选择需检查的零部件。在图形区域框选整个装配体。

Step5. 查看检查结果。完成上步操作后，单击鼠标右键，此时在图形区域发生干涉的面会高亮显示出来，结果如图 8.2.4 所示。



图 8.2.3　“检查干涉”命令条

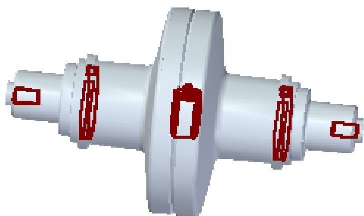


图 8.2.4　装配干涉分析

学习拓展：扫一扫右侧二维码，可以免费学习更多视频讲解。

讲解内容：渲染设计背景知识及流程等。



第 9 章　钣 金 设 计

本章提要　在机械设计中，钣金件设计占很大的比例。钣金具有重量轻、强度高、导电（能够用于电磁屏蔽）、成本低、大规模量产性能好等特点，目前在电子电器、通信、汽车工业、医疗器械等领域得到了广泛应用，例如在计算机机箱、手机、MP3 中，钣金是必不可少的组成部分。随着钣金的应用越来越广泛，钣金件的设计变成了产品开发过程中很重要的一环，机械工程师必须熟练掌握钣金件的设计技巧，使得设计的钣金既满足产品的功能和外观等要求，又能使得冲压模具制造简单、成本低。本章将介绍 Solid Edge 钣金设计的基本知识，包括以下内容:

- 钣金设计概述。
- 创建基础特征。
- 钣金的折弯与展开。
- 钣金除料及拐角处理。
- 钣金成形特征。
- 钣金综合范例。

9.1　钣金设计概述

钣金件一般是指具有均一厚度的金属薄板零件，机电设备的支撑结构（如电器控制柜）、护盖（如机床的外围护罩）等一般都是钣金件。与实体零件模型一样，钣金件模型的各种结构也是以特征的形式创建的，但钣金件的设计也有自己独特的规律。使用 Solid Edge 软件创建钣金件的过程大致如下。

Step1. 通过新建一个钣金件模型，进入钣金环境。

Step2. 以钣金件所支持或保护的内部零部件大小和形状为基础，创建基础钣金特征。

Step3. 在基础钣金特征创建之后，往往需要在其基础上添加另外的钣金壁，即弯边、轮廓弯边等特征。

Step4. 在钣金模型中，还可以随时添加一些如除料特征、孔特征和倒角特征等。

Step5. 创建钣金成形特征，为钣金的折弯做准备。

Step6. 进行钣金的折弯。

Step7. 进行钣金的展平图样的创建。

Step8. 创建钣金件的工程图。

9.2 钣金基础特征

9.2.1 平板

平板是指其厚度一致的平整薄板，它是一个钣金零件的“基础”，其他的钣金特征（如冲孔、成形、折弯、除料等）都要在这个“基础”上构建，因而这个平整的薄板就是钣金件最重要的部分。

1. 创建“平板”的两种类型

进入 Solid Edge 的钣金件设计环境后，在软件界面上方会显示图 9.2.1 所示的“主页”功能选项卡中的“钣金”工具栏，该工具栏中包含 Solid Edge 中几乎所有的钣金特征命令，特征命令的选取方法一般是单击其中的命令按钮。



图 9.2.1 “钣金”工具栏

单击“平板”按钮，即可用来构造一个基本特征，也可以用来将特征添加到现有的钣金零件上，如图 9.2.2 所示。

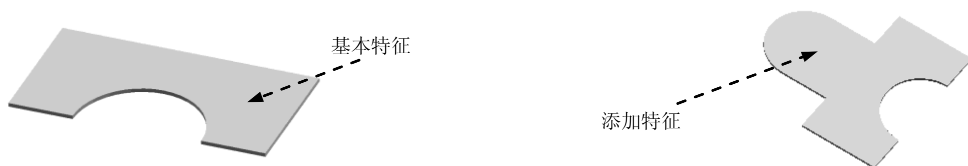


图 9.2.2 平板钣金壁

2. 创建平板的一般过程

基本平板特征是创建一个平整的钣金基础特征，在创建钣金零件时，需要先绘制钣金壁的正面轮廓草图（轮廓必须是闭合的），必须定义需要的材料方向和材料厚度。添加平板特征是在已有的钣金壁上创建平整的钣金薄壁材料，其材料方向和厚度无须用户定义，系统自动设定为与已存在钣金壁的厚度及材料加厚方向相同。

Task1. 基本平板特征

下面以图 9.2.3 所示的模型为例来说明创建基本平板钣金壁的一般操作过程。

Step1. 新建文件。选择下拉菜单 → 新建 → GB 公制钣金 命令。

Step2. 选取命令。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的“平板”按钮，系统弹出图 9.2.4 所示的“平板”命令条。

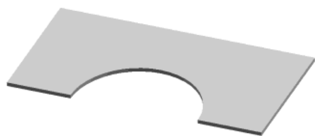


图 9.2.3　创建基本平板特征



图 9.2.4　“平板”命令条

Step3. 定义特征的截面草图。

（1）选取草图平面。在系统单击平的面或参考平面的提示下，选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草图绘制环境。

（2）绘制图 9.2.5 所示的截面草图。

（3）单击“主页”操控板中的“关闭草图”按钮，退出草图绘制环境。

Step4. 选择拉伸类型。在“平板”命令条中单击“厚度步骤”按钮定义材料厚度，在厚度:文本框中输入值 1.0，并按 Enter 键，并将材料加厚方向调整至图 9.2.6 所示的位置后，单击鼠标左键。

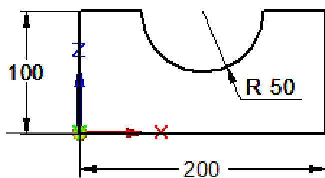


图 9.2.5　截面草图

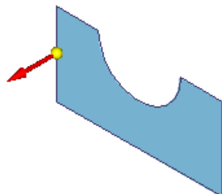


图 9.2.6　定义材料方向

Step5. 单击“平板”命令条中的完成按钮，完成特征的创建。

Step6. 保存模型文件。选择下拉菜单 → 保存命令，文件名称为 tack。

Task2. 添加平板特征

下面继续以 Task1 的模型为例来说明添加平板特征的一般操作过程（图 9.2.7）。

Step1. 选取命令。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的“平板”按钮。

Step2. 定义特征的截面草图。

（1）选取草图平面。在系统单击平的面或参考平面的提示下，选取图 9.2.7 所示的模型表面作为草图平面，进入草图绘制环境。

（2）绘制图 9.2.8 所示的截面草图。

（3）单击“主页”操控板中的“关闭草图”按钮，退出草图绘制环境。

Step3. 单击“平板”命令条中的完成按钮，完成特征的创建。

Step4．保存模型文件。

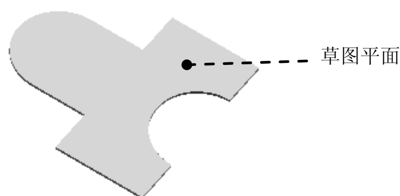


图 9.2.7　创建附加平板

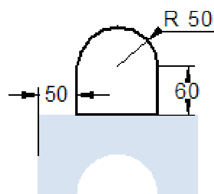


图 9.2.8　截面草图

9.2.2　弯边

钣金弯边是在已存在的钣金壁的边缘上创建的折弯，其厚度与原有钣金厚度相同。在创建弯边特征时，需先在已存在的钣金中选取某一条边线作为弯边钣金壁的附着边，其次需要定义弯边特征的截面、宽度、弯边属性、偏置、折弯参数和让位槽。

下面以图 9.2.9 所示的模型为例，说明创建弯边钣金壁的一般操作过程。

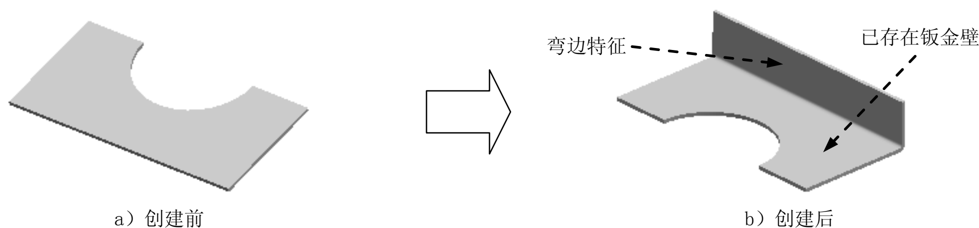


图 9.2.9　创建弯边特征

Step1．打开文件 D:\ sest10.1\work\ch09.02.02\practice。

Step2．选择命令。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的“弯边”按钮，系统弹出图 9.2.10 所示的“弯边”命令条（一）。

Step3．选取线性边。选取图 9.2.11 所示的模型边线为折弯的附着边，系统弹出图 9.2.12 所示的“弯边”命令条（二）。



图 9.2.10　“弯边”命令条（一）

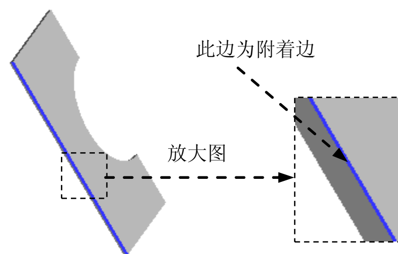


图 9.2.11　定义线性边

Step4．定义宽度。在“弯边”命令条（二）单击“完全宽度”按钮。

Step5．定义弯边属性。在“弯边”命令条（二）的 距离: 文本框中输入值 40，在 角度: 文本框中输入 90；单击“外部尺寸标注”按钮和“材料在内”按钮。

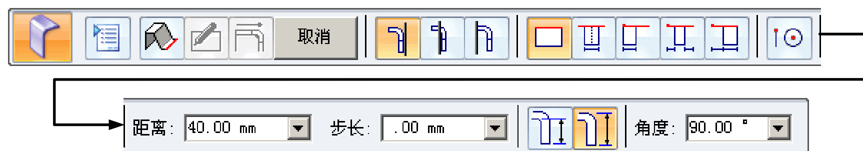


图 9.2.12　“弯边”命令条（二）

图 9.2.12 所示的“弯边”命令条（二）中的部分按钮说明如下。

- （弯边选项）按钮：单击该按钮，可用于显示“弯边选项”对话框，在该对话框中可对弯边的参数进行设置。
- （边步骤）按钮：单击该按钮将其激活，可用于选取创建弯边的附着边。
- （材料在内）按钮：单击该按钮，弯边的外侧面与附着边平齐。
- （材料在外）按钮：单击该按钮，弯边的内侧面与附着边平齐。
- （外侧折弯）按钮：单击该按钮，折弯特征直接加在基础特征上来添加材料而不改变基础特征尺寸。
- （全宽）按钮：当单击该按钮时，在基础特征的整个线性边上都应用弯边。
- （中心点）按钮：当单击该按钮时，构造宽度为边宽度的三分之一，并且在选择的边上居中，可编辑弯边宽度的尺寸值，而弯边会保持在边上居中；如要修改凸缘以使其不在边上居中，必须打开轮廓窗口并添加尺寸，如图 9.2.13a 所示。
- （在末端）选项：当单击该按钮时，将弯边特征放置在选定的直边的端点位置，然后以此端点为起点拉伸弯边的宽度，如图 9.2.13b 所示。
- （从两端）选项：当单击该按钮时，在选择的线性边的两端的尺寸构造弯边宽度，默认宽度是边宽度的三分之一，如图 9.2.13c 所示。
- （从端部）按钮：当单击该按钮时，在所选折弯边的端点定义尺寸来放置弯边，如图 9.2.13d 所示。

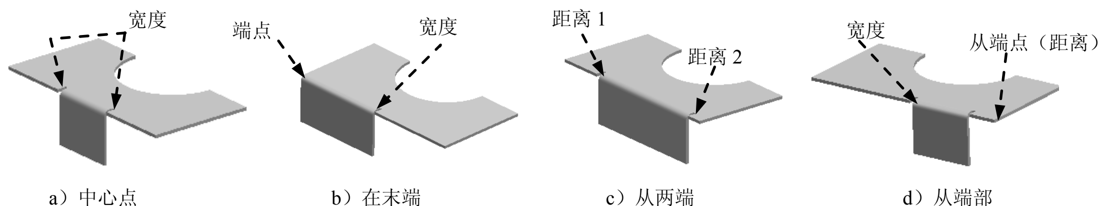


图 9.2.13　设置宽度选项

- （关键点）按钮：设置可以选择来定义特征延伸量或定位新参考平面的关键点类型。
- 步长：文本框：增大或减小“距离”文本框中显示的值。例如，输入步长值 5.00 并将光标从起始点移开时，将使凸缘长度从 5.00 增加到 10.00、15.00 等。

Step6. 定义弯边参数。在“弯边”命令条（二）中单击“弯边选项”按钮，系统弹

出图 9.2.14 所示的“弯边选项”对话框；取消选中 使用默认值* 复选框，并在 折弯半径(B): 文本框中输入值 3.0，取消选中 折弯止裂口(E) 和 拐角止裂口(C) 复选框，单击 确定 按钮；定义弯边侧方向如图 9.2.15 所示，单击鼠标左键；单击“偏置步骤”按钮，系统弹出图 9.2.16 所示的“弯边”命令条（三）。单击“偏置弯边”按钮，在其 距离: 文本框中输入值 3，并按 Enter 键。

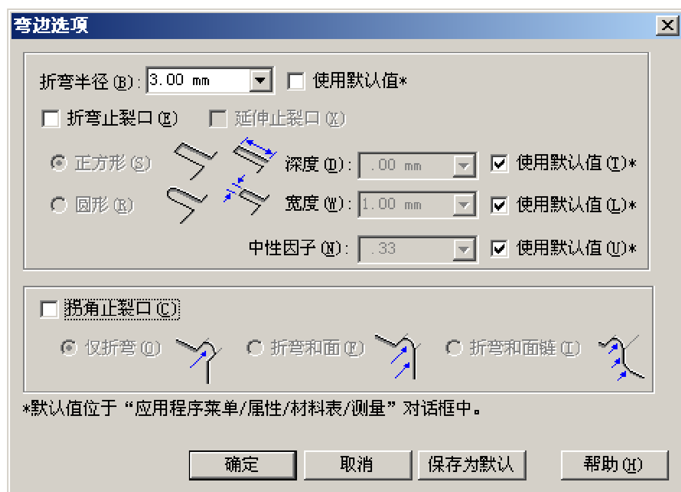


图 9.2.14 “弯边选项”对话框

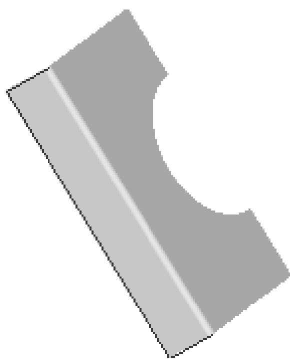


图 9.2.15 定义弯边侧方向

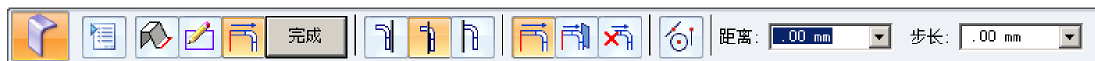


图 9.2.16 “弯边”命令条（三）

图 9.2.14 所示的“弯边选项”对话框中的部分选项说明如下。

- 折弯止裂口(E) 复选框：该复选框定义是否对弯边所在源面应用折弯止裂口。
- 延伸止裂口(X) 复选框：该复选框定义是否延伸折弯止裂口到整个面。
- 正方形(S) 单选项：选中该单选项，在附加钣金壁的连接处，将主壁材料切割成矩形缺口来构建止裂口，如图 9.2.17 所示。

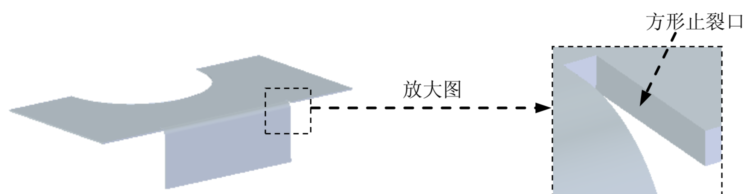


图 9.2.17　方形止裂口

- 圆形(R) 单选项：选取该选项，在附加钣金壁的连接处，将主壁材料切割成圆形缺口来构建止裂口，如图 9.2.18 所示。

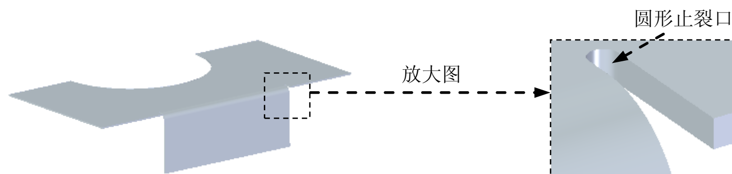
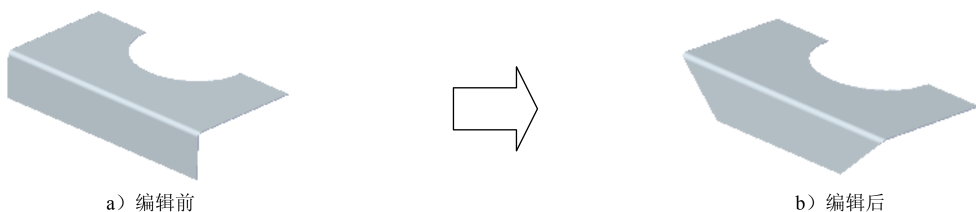


图 9.2.18　圆形止裂口

- 拐角止裂口(C) 复选框：该复选框定义是否在特征相邻的表面创建拐角止裂口。
- 仅折弯(O) 单选项：仅在相邻特征的折弯部分创建拐角止裂口。
- 折弯和面(F) 单选项：仅在相邻的折弯部分和面（平板）部分都创建拐角止裂口。
- 折弯和面链(I) 单选项：在整个折弯部分及与其相邻的面链上都创建拐角止裂口。

图 9.2.16 所示的“弯边”命令条（三）中的部分按钮说明如下。

- （轮廓步骤）按钮：该按钮用于定义钣金弯边的轮廓形状。单击该按钮后，系统进入草图环境，定义弯边的轮廓形状，如图 9.2.19b 所示。



a）编辑前　　b）编辑后

图 9.2.19　编辑弯边钣金壁的轮廓

- （偏置步骤）按钮：该按钮用于定义钣金弯边的偏置步骤。
- （偏置弯边）按钮：从选定边将弯边偏置指定距离，如图 9.2.20b 所示。



a）没有设置偏移　　b）设置偏移

图 9.2.20　设置偏置值

- （匹配面）按钮：从选定边将弯边偏置指定与目标面匹配。

● （无偏置）按钮：创建到选定边没有任何偏置的弯边。

Step7. 单击“弯边”命令条（三）中的 完成 按钮，完成特征的创建。

9.2.3 轮廓弯边

轮廓弯边特征是以扫掠的方式创建钣金壁。在创建轮廓弯边特征时需要先绘制钣金壁的侧面轮廓草图，然后给定钣金的宽度值（即扫掠轨迹的长度值），则系统将轮廓草图沿指定方向延伸至指定的深度，形成钣金壁。值得注意的是，轮廓弯边所使用的草图必须是不封闭的。

1. 创建基本轮廓弯边

基本轮廓弯边是创建一个轮廓弯边的钣金基础特征，在创建该钣金特征时，需要先绘制钣金壁的侧面轮廓草图（必须为开放的线条），然后给定钣金厚度和材料方向。下面来说明创建基本轮廓弯边的一般操作过程。

Step1. 新建文件。选择下拉菜单 → 新建 → GB 公制钣金 命令。

Step2. 选取命令。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的“轮廓弯边”按钮，系统弹出图 9.2.21 所示的“轮廓弯边”命令条（一）。



图 9.2.21 “轮廓弯边”命令条（一）

Step3. 定义特征的截面草图。

（1）选择草图平面。在系统 单击平的面或参考平面 的提示下，选取前视图（XZ）平面作为草图平面，进入草图绘制环境。

（2）绘制图 9.2.22 所示的截面草图。

说明：在绘制轮廓弯边的截面草图时，如果没有将折弯位置绘制为圆弧，系统将在折弯位置自动创建圆弧以作为折弯的半径。

（3）单击“主页”操控板中的“关闭草图”按钮，退出草图绘制环境。

Step4. 定义材料厚度及方向。在“轮廓弯边”命令条的 厚度: 文本框中输入数值 3.0，并按 Enter 键；并将材料加厚方向调整至图 9.2.23 所示的位置后，单击鼠标左键。

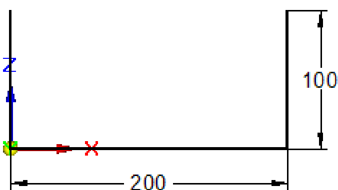


图 9.2.22 截面草图

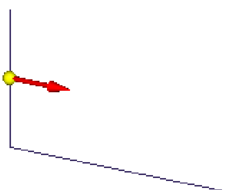


图 9.2.23 定义材料方向

Step5. 轮廓弯边的延伸量及方向。在“轮廓弯边”命令条中单击“延伸步骤”按钮，系统弹出图 9.2.24 所示的“轮廓弯边”命令条（二），在距离:文本框中输入距离值 60.0，定义轮廓弯边的方向如图 9.2.25 所示，单击鼠标左键。

Step6. 单击“轮廓弯边”命令条（二）中的完成按钮，完成图 9.2.26 所示的特征的创建。

Step7. 保存模型文件。选择下拉菜单 → 保存命令，文件名称为 schema。



图 9.2.24 “轮廓弯边”命令条（二）

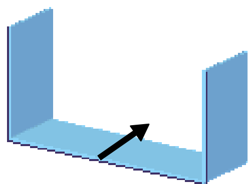


图 9.2.25 定义轮廓弯边的方向

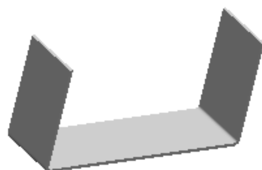


图 9.2.26 “轮廓弯边”特征

图 9.2.24 所示的“轮廓弯边”命令条（二）中部分按钮说明如下。

- （侧步骤）按钮：单击该按钮，可定义轮廓的一侧作为材料加厚方向。
- （对称延伸）按钮：单击该按钮，可将特征向相反的两个方向延伸相等的距离。

2. 创建第二次轮廓弯边

第二次轮廓弯边是根据用户定义的侧面形状并沿着已存在的钣金体的边缘进行拉伸所形成的钣金特征，其壁厚与原有钣金壁相同。

下面以上面创建的模型为例来说明创建第二次轮廓弯边的一般操作过程。

Step1. 选取命令。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的“轮廓弯边”按钮。

Step2. 定义特征的截面草图。在系统的提示下，选取图 9.2.27 所示的模型边线为路径，在“轮廓弯边”命令条的位置:文本框中输入值 0.5，并按 Enter 键，绘制图 9.2.28 所示的截面草图。

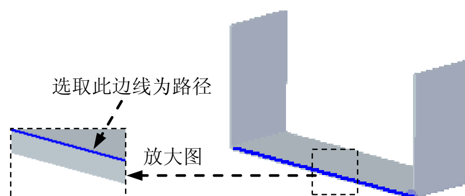


图 9.2.27 选取边线

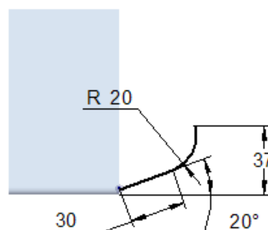


图 9.2.28 截面草图

Step3. 轮廓弯边的延伸量及方向。在“轮廓弯边”命令条中单击“延伸步骤”按钮，

系统弹出图 9.2.29 所示的“轮廓弯边”命令条，单击“对称延伸”按钮，在距离:文本框中输入距离值 100，并按 Enter 键。

Step4. 单击“轮廓弯边”命令条中的完成按钮，完成图 9.2.30 所示的特征的创建。

Step5. 保存模型文件。



图 9.2.29 “轮廓弯边”命令条

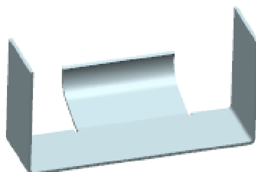


图 9.2.30 创建二次轮廓弯边

图 9.2.29 所示的“轮廓弯边”命令条中部分按钮说明如下。

- （有限范围）按钮：单击该按钮，以使轮廓延伸至从轮廓平面到任一面距离。
- （到末端）按钮：单击该按钮，将轮廓弯边延伸到选定边的末端。
- （链）按钮：单击该按钮，使轮廓弯边沿着所选择的一系列边进行延伸。

9.2.4 放样弯边

放样弯边是通过两个钣金截面轮廓生成钣金，这两个截面轮廓必须位于两个平行的参考平面上。

下面以图 9.2.31 所示的模型为例，说明创建放样弯边的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch09.02.04\ Hopper。

Step2. 选取命令。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击轮廓弯边按钮，选择放样弯边命令。

Step3. 定义特征的截面轮廓。在系统的提示下，选取图 9.2.32 所示的草图 1 为截面轮廓，并按 Enter 键；选取图 9.2.32 所示的草图 2 为截面轮廓，并按 Enter 键。

Step4. 定义材料厚度及方向。在“放样弯边”命令条中单击“选择方向步骤”按钮；在厚度:文本框中输入 1，并按 Enter 键；定义材料加厚方向如图 9.2.33 所示，单击鼠标左键。



图 9.2.31 创建放样弯边特征

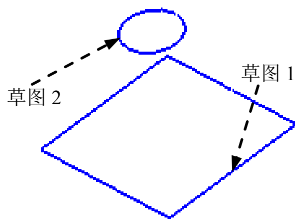


图 9.2.32 定义截面轮廓

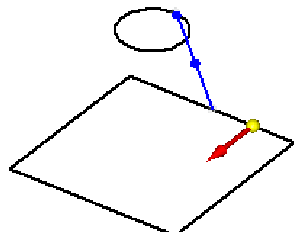


图 9.2.33 定义材料方向

Step5. 单击“放样弯边”命令条中的完成按钮，完成特征的创建。

9.2.5 卷边

卷边特征是沿着钣金件的任何一条边线折叠构造卷边。在同步建模方法中，可以沿着线性边构造卷边；在顺序建模方式中，可以沿着钣金件的任意边构造卷边，如线性边、圆形边和弧形边等。

下面以图 9.2.34 所示的模型为例，说明创建卷边的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch09.02.05\schema。

Step2. 选取命令。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击轮廓弯边按钮，选择卷边命令。

Step3. 选取线性边。选取图 9.2.35 所示的模型边线为卷边的附着边，系统弹出图 9.2.36 所示的“卷边”命令条。

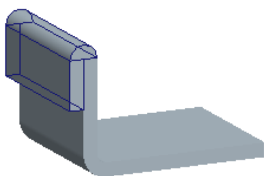


图 9.2.34 创建卷边特征

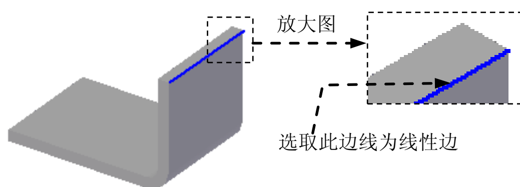


图 9.2.35 选取线性边

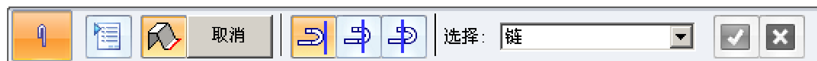


图 9.2.36 “卷边”命令条

图 9.2.36 所示的“卷边”命令条中的部分按钮说明如下。

- （材料在内）按钮：在当前边的内部创建卷边。零件的整体长度保持不变。
- （材料在外）按钮：在当前边的外部创建卷边材料厚度。零件的整体长度将增加，增幅为材料厚度。
- （外侧折弯）按钮：在当前边的外部创建卷边和弯折。零件的整体长度将增加，增幅为材料厚度加上折弯半径。

Step4. 定义卷边类型及属性。在命令条中单击“材料在外”按钮，单击“卷边选项”按钮，在卷边轮廓区域的卷边类型(T):下拉列表中选择封闭选项；在(2) 弯边长度 1:文本框中输入 8，单击确定按钮，然后右击。

说明：当单击按钮，在卷边轮廓区域的卷边类型(T):下拉列表中包含封闭、开放、S 弯边、卷曲、开环、闭环和中心环七种类型选项，如图 9.2.37 所示。

Step5. 单击“卷边”命令条中的完成按钮，完成特征的创建。

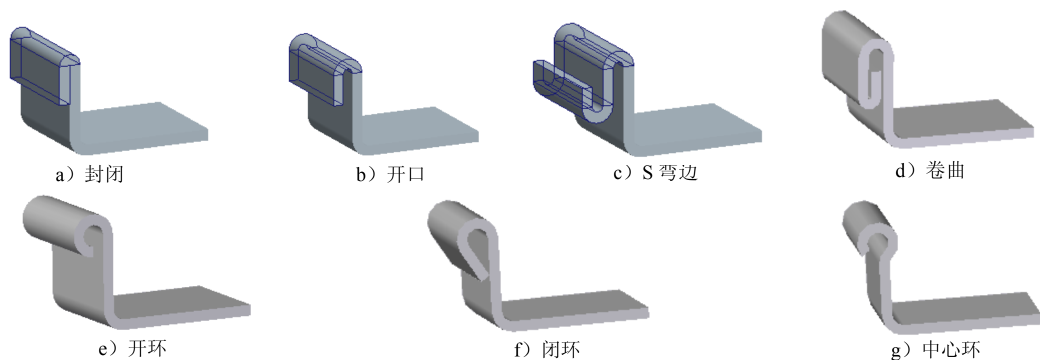

a）封闭　b）开口　c）S 弯边　d）卷曲
e）开环　f）闭环　g）中心环

图 9.2.37　定义卷边类型

9.3　钣金的折弯与展开

9.3.1　钣金折弯

钣金折弯是将钣金的平面区域沿指定的直线弯曲某个角度。

钣金折弯特征包括如下三个要素。

- 折弯角度：控制折弯的弯曲程度。
- 折弯半径：折弯处的内半径或外半径。
- 折弯应用曲线：确定折弯位置和折弯形状的几何线。

下面以图 9.3.1 所示的模型为例，说明创建折弯的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch09.03.01\offsett01。

Step2. 选择命令。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的 折弯 按钮。

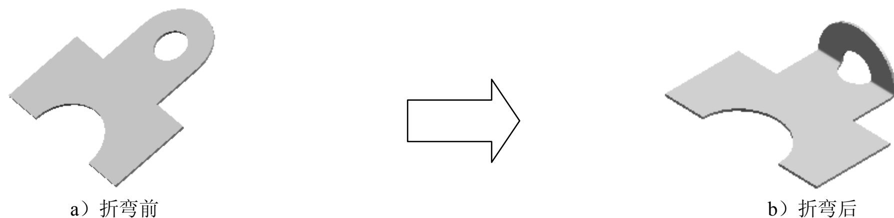

a）折弯前　b）折弯后

图 9.3.1　折弯的一般过程

Step3. 绘制折弯线。选取图 9.3.2 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.3.3 所示的折弯线。

Step4. 定义折弯属性。在“折弯”命令条中单击“折弯位置”按钮，在折弯半径:文本框中输入 1，在角度:文本框中输入 90，单击“材料在内”按钮；单击“移动侧”按钮，并将方向调整至图 9.3.4 所示的位置后，单击鼠标左键；单击“折弯方向”按钮，并将方向调整至图 9.3.5 所示的位置后，单击鼠标左键。

Step5. 单击“折弯”命令条中的完成按钮，完成特征的创建。

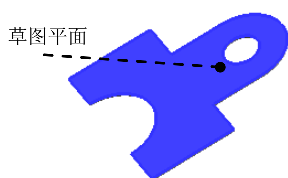


图 9.3.2 草图平面



图 9.3.3 绘制折弯线

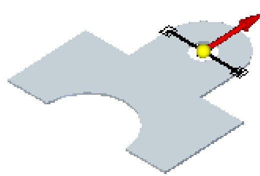


图 9.3.4 定义移动方向

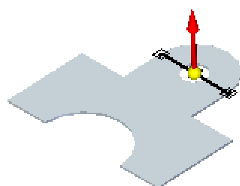


图 9.3.5 定义折弯方向

9.3.2 伸直

在钣金设计中，如果需要在钣金件的折弯区域创建除料或孔等特征，首先用“伸直”命令可以取消折弯钣金件的折弯特征，然后就可以在展平的折弯区域创建除料或孔等特征。

下面以图 9.3.6 所示的模型为例，说明取消折弯特征的一般过程。

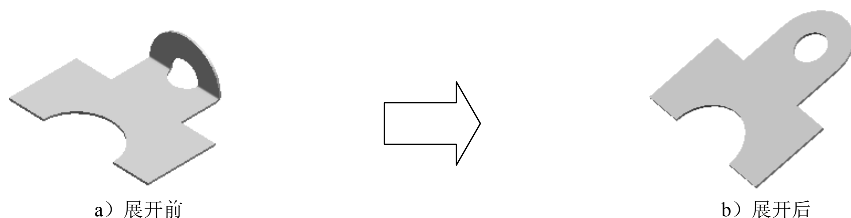


图 9.3.6 钣金展开

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch09.03.02\cancel。

Step2. 选择命令。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击折弯后的小三角，选择展开命令。

Step3. 选取固定面。选取图 9.3.7 所示的内表面为固定面。

Step4. 选取折弯特征。选取图 9.3.8 所示的折弯特征，双击鼠标右键。

Step5. 单击“伸直”命令条中的完成按钮，完成特征的创建。

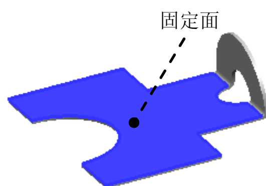


图 9.3.7 选取固定面

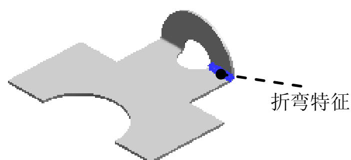


图 9.3.8 选取折弯面

9.3.3 重新折弯

将展开后钣金壁部分或全部折弯回来（图 9.3.9），就是钣金的重新折弯。

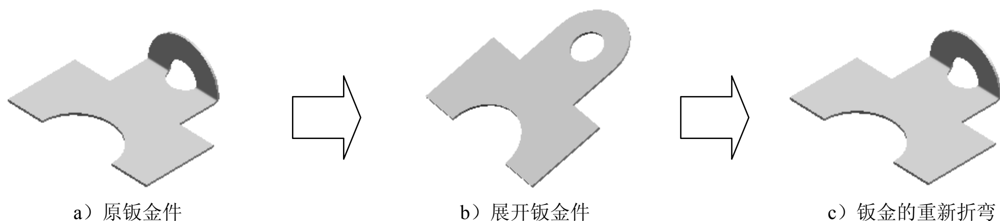


图 9.3.9 钣金的重新折弯

下面以图 9.3.9c 所示的模型为例，说明重新折弯的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch09.03.03\cancel。

Step2. 选择命令。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击 折弯 后的小三角，选择 重新折弯 命令。

Step3. 选取折弯特征。在系统的提示下，选取图 9.3.10 所示的折弯特征，双击鼠标右键。

Step4. 单击“重新折弯”命令条中的 完成 按钮，完成特征的创建。

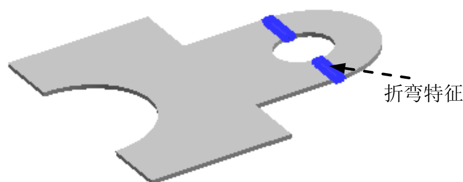


图 9.3.10 选取折弯特征

9.3.4 二次折弯

二次折弯特征是在钣金的平面上创建两个 90° 的折弯特征，并且在折弯特征上添加材料。二次折弯特征的折弯线位于放置平面上，并且必须是一条直线。

下面以图 9.3.11 所示的模型为例，说明创建二次折弯的一般过程。

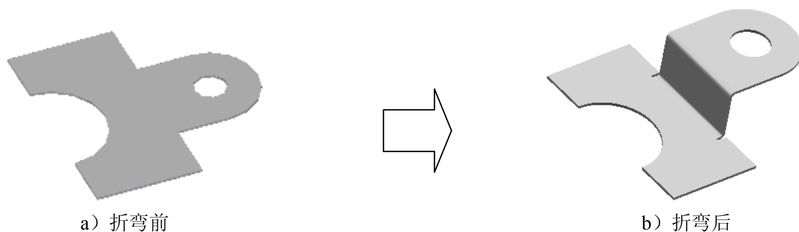


图 9.3.11 二次折弯的一般过程

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch09.03.04\offset02。

Step2. 选择命令。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击 折弯 后的小三角，选择 二次折弯 命令。

Step3. 绘制折弯线。选取图 9.3.12 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.3.13 所示的折弯线。

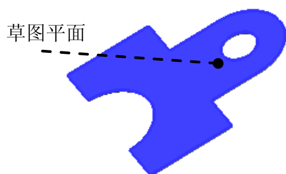


图 9.3.12　草图平面



图 9.3.13　绘制折弯线

Step4. 定义二次折弯属性和折弯参数。在“二次折弯”命令条中单击“选择方向步骤”按钮，并将方向调整至图 9.3.14 所示的位置后，单击鼠标左键；单击“范围步骤”按钮，在 折弯半径: 文本框中输入 1，在 距离: 文本框中输入 15，并将延伸方向朝上，如图 9.3.15 所示，单击鼠标左键；单击“材料在内”按钮，单击“偏置尺寸”按钮；单击按钮，在对话框中取消选中 □ 延伸轮廓(X) 复选框，并选中 ⊙ 圆形(R) 单选项，单击 确定 按钮。

Step5. 单击“二次折弯”命令条中的 完成 按钮，完成特征的创建。

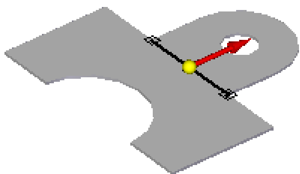


图 9.3.14　定义移动方向

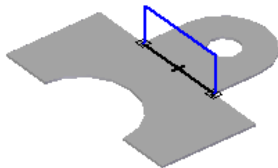


图 9.3.15　定义延伸方向

9.4　钣金除料及拐角处理

9.4.1　法向除料

法向除料是沿着钣金件表面的法向，以一组连续的曲线作为裁剪的轮廓线进行裁剪。法向除料与除料特征都是在钣金件上切除材料。当草图平面与钣金面平行时，二者没有区别；当草图平面与钣金面不平行时，二者有很大的不同。法向除料的孔是垂直于该模型的侧面去除材料，形成垂直孔，如图 9.4.1a 所示；实体拉伸切除的孔是垂直于草图平面去除材料，形成斜孔，如图 9.4.1b 所示。

下面以图 9.4.2 所示的模型为例，说明创建法向除料的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch09.04.01\remove。



图 9.4.1　法向除料与除料特征的区别



图 9.4.2　创建法向除料特征

Step2. 选择命令。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击 打孔 按钮，选择 法向除料 命令。

Step3. 绘制截面草图。选取图 9.4.3 所示的平面 4 为草图平面，绘制图 9.4.4 所示的截面草图。

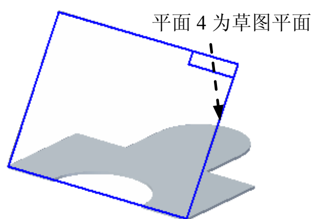


图 9.4.3　选取草图平面

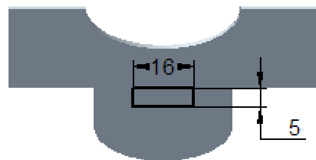


图 9.4.4　截面草图

Step4. 定义除料属性。在系统弹出的图 9.4.5 所示的“法向除料”命令条中单击“厚度剪切”按钮和“贯通”按钮，并将除料方向调整至图 9.4.6 所示的位置后，单击鼠标左键。

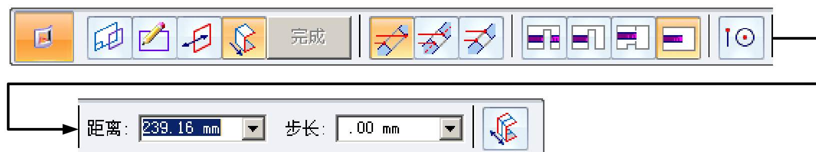


图 9.4.5　“法向除料”命令条

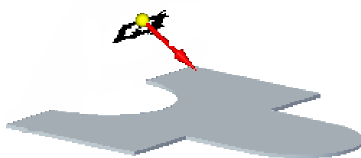


图 9.4.6　定义除料方向

Step5. 单击“法向除料”命令条中的 完成 按钮，完成特征的创建。

图 9.4.5 所示的“法向除料”命令条中部分按钮的功能说明如下。

- （厚度剪切）按钮：指定剪裁用于补偿零件的材料厚度。
- （中位平面切削）按钮：指定基于零件的中心平面创建的剪裁。
- （最近的面除料）按钮：指定基于零件的最近面创建剪裁。
- （贯通）按钮：选取该选项，去除材料深度贯穿所有曲面。
- （穿透下一个）按钮：选取该选项，去除材料深度从草图开始直到下一个曲面上。
- （起始/终止范围）按钮：选取该选项，草图沿着草图面向两侧进行裁剪。
- （有限范围）按钮：选取该选项，特征将从草图平面开始，按照所输入的数值（即深度值）向特征创建的方向一侧进行拉伸。

9.4.2 除料

除料是沿着垂直于草图平面，以一组连续的曲线作为裁剪的轮廓线进行拉伸裁剪。除料与实体拉伸切除特征的结果大致相同。

下面以图 9.4.7 所示的模型为例，说明创建除料的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch09.04.02\remove02。

Step2. 选择命令。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击 打孔 按钮，选择 除料 命令。

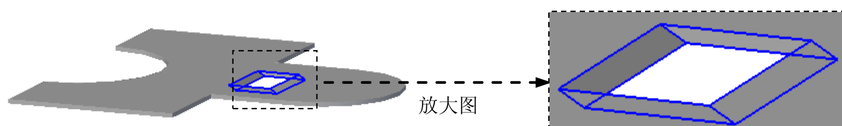


图 9.4.7 创建除料特征

Step3. 绘制截面草图。选取图 9.4.8 所示的平面 4 为草图平面，绘制图 9.4.9 所示的截面草图。

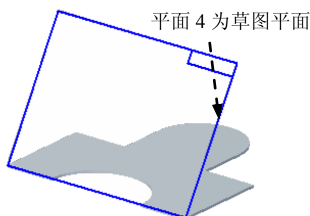


图 9.4.8 选取草图平面

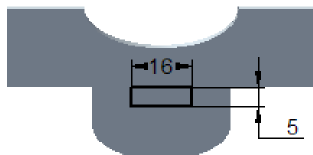


图 9.4.9 截面草图

Step4. 定义除料属性。在“除料”命令条中单击“贯通”按钮，并将除料方向调整至图 9.4.10 所示的位置后，单击鼠标左键。

Step5. 单击“除料”命令条中的完成按钮，完成特征的创建。

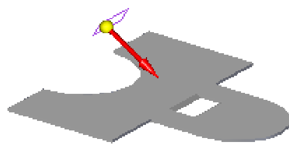


图 9.4.10　定义除料方向

9.4.3　孔

孔特征包含光孔、螺纹孔、沉孔等，其生成孔特征的操作步骤与零件模块完全一致，在这里不再赘述。

9.4.4　封闭二折弯角

封闭二折弯角可以修改两个相邻弯边特征间的缝隙并创建一个止裂口，在创建封闭角时需要确定希望封闭的两个折弯中的一个折弯。

下面以图 9.4.11 所示的模型为例来说明创建封闭二折弯角的一般操作过程。



a）封闭前　　b）封闭后

图 9.4.11　创建封闭二折弯角特征

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch09.04.04\fold。

Step2. 选择命令。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的“封闭二折弯角”按钮。

Step3. 定义折弯至闭合。选取图 9.4.12 所示的相邻折弯特征为封闭角参照。

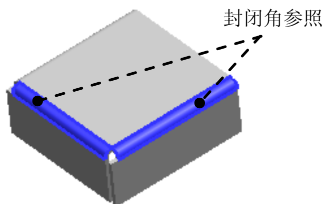


图 9.4.12　定义封闭角参照

Step4. 定义封闭角属性。在“封闭二折弯角”命令条中单击“重叠”按钮，系统弹出图 9.4.13 所示的命令条；在处理:下拉列表中选择开放选项，在间隙:文本框中输入 0；在重合度:文本框中输入 1.0，然后按 Enter 键。

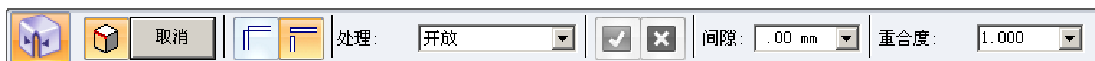


图 9.4.13　“封闭二折弯角”命令条

Step5. 单击“封闭二次折弯”命令条中的☑按钮，完成图 9.4.14 所示的特征的创建。

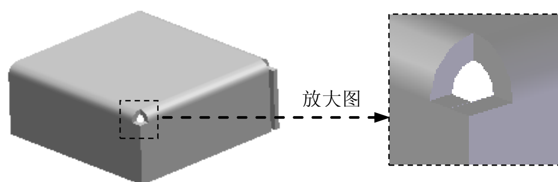


图 9.4.14　创建封闭角特征

图 9.4.13 所示的“封闭二折弯角”命令条中的各按钮说明如下。

- （封闭）按钮：选取该选项，创建封闭拐角特征时可以使两个弯边特征之间的边与边封闭，如图 9.4.15 所示。
- （重叠）按钮：选取该选项，创建封闭拐角特征时可以使两个弯边特征对齐并在其间产生一个重叠区域，如图 9.4.16 所示。

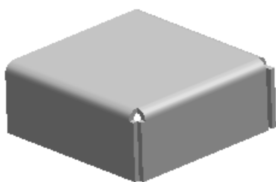


图 9.4.15　封闭选项创建封闭角特征

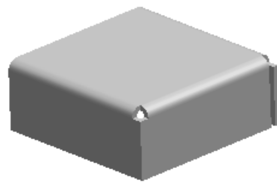


图 9.4.16　重叠选项创建封闭角特征

- 在处理：下拉列表中包括开放、封闭、圆形除料、U 形除料、V 形除料、正方形除料和斜接七个选项。
  - ☑ 开放：选取该选项，创建封闭角时将两个弯边的折弯区域保持其原有状态不变，但平面区域将延伸至相交，如图 9.4.17 所示。
  - ☑ 封闭：选取该选项，创建封闭角时将整个弯边特征的内壁面封闭，使得边缘彼此之间能够相互衔接。在拐角区域创建一个 45° 的斜接小缝隙，如图 9.4.18 所示。
  - ☑ 圆形除料：选取该选项，创建封闭角时将在弯边区域产生一个圆孔。通过在直径文本框中输入数值来决定孔的大小，如图 9.4.19 所示。

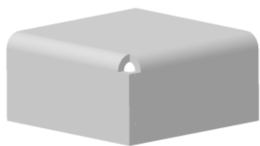


图 9.4.17　开放

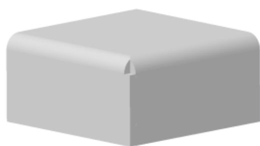


图 9.4.18　封闭

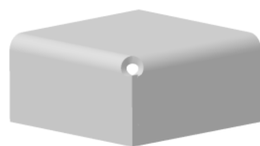


图 9.4.19　圆形除料

☑ U 形除料：选取该选项，创建封闭角时将在弯边区域产生一个 U 形孔。通过在直径文本框中输入数值来决定 U 形孔的大小，如图 9.4.20 所示。

☑ V 形除料：选取该选项，创建封闭角时将在弯边区域产生一个 V 形。通过在角度文本框中输入数值来决定形状的大小，如图 9.4.21 所示。

☑ 正方形除料：选取该选项，创建封闭角时将在弯边区域产生一个正方形孔。通过在宽度文本框中输入数值来决定孔的大小，如图 9.4.22 所示。

☑ 斜接：选取该选项，创建封闭角时将整个弯边特征的内壁面封闭，使得边缘彼此之间能够相互衔接。在拐角区域创建一个 90° 的斜接小缝隙，如图 9.4.23 所示。

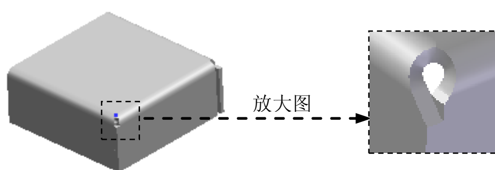


图 9.4.20　U 形除料

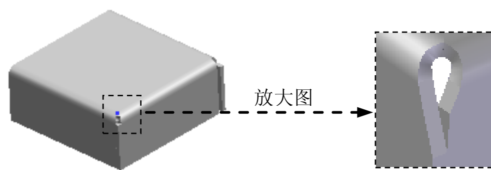


图 9.4.21　V 形除料

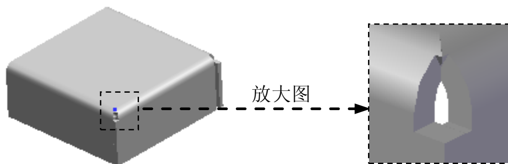


图 9.4.22　正方形除料

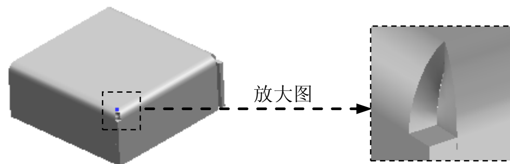
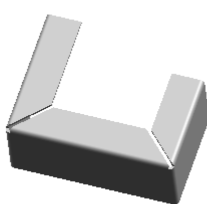


图 9.4.23　斜接

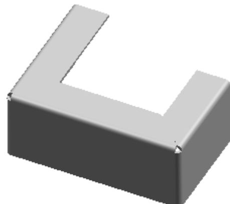
9.4.5　封闭三折弯角

封闭三折弯角是将相邻两个折弯的平面区域延伸至相交，形成封闭或带有圆形切除的拐角。

下面以图 9.4.24 所示的模型为例来说明创建封闭三折弯角的一般操作过程。



a）创建前



b）创建后

图 9.4.24　创建封闭三折弯角特征

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch09.04.05\cockle。

Step2. 选择命令。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击 二折弯角 按钮，选择 封闭三折弯角 命令。

Step3. 定义折弯至闭合。选取图 9.4.25 所示的相邻折弯特征为三折弯角参照。

Step4. 定义拐角属性。在“封闭三折弯角”命令条的处理:下拉列表中选择开放选项，然后按 Enter 键。

Step5. 单击“封闭三折弯角”命令条中的完成按钮，完成图 9.4.26 所示的特征的创建。

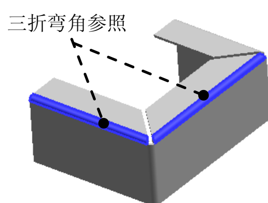


图 9.4.25　定义三折弯角参照

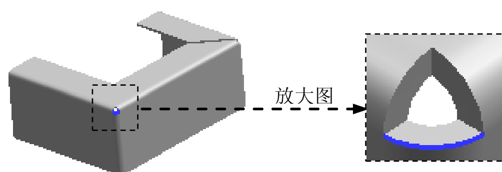


图 9.4.26　创建开放的三折弯角特征

9.4.6　倒角

倒角特征即对钣金件在厚度方向上 45° 倒角或倒圆角。下面以图 9.4.27 所示的模型为例来说明创建倒角特征的一般操作过程。



a）倒角前



b）倒角后

图 9.4.27　创建倒角

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch09.04.06\Break_corner。

Step2. 选择命令。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的倒角按钮，系统弹出图 9.4.28 所示的“倒角”命令条。

Step3. 创建倒圆角特征。

（1）选取图 9.4.29 所示的四条模型边线为圆角参照边。



图 9.4.28　“倒角”命令条

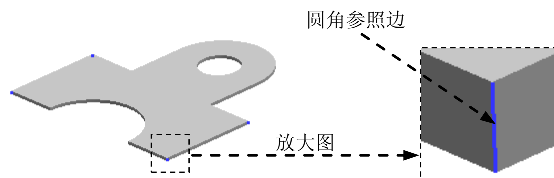


图 9.4.29　定义圆角参照

图 9.4.28 所示的“倒角”命令条中的部分按钮说明如下。

- （半径拐角）按钮：单击该按钮，在模型边缘上创建的特征为圆角特征。
- （拐角倒斜）按钮：单击该按钮，在模型边缘上创建的特征为倒斜角特征。

- 折线：在该文本框中输入数值决定倒角的大小。

（2）定义倒角属性。在“倒角”命令条中单击按钮，在裂口：文本框中输入 8，单击鼠标右键。

Step4. 单击“倒角”命令条中的完成按钮，完成图 9.4.30 所示的圆角的创建。

Step5. 创建倒斜角特征。

（1）在系统提示下，选取图 9.4.31 所示的两条模型边线为倒角参照边。

（2）定义倒角属性。在“倒角”命令条中单击按钮，在裂口：文本框中输入 8，单击鼠标右键。

Step6. 单击“倒角”命令条中的完成按钮，完成图 9.4.32 所示倒角的创建。

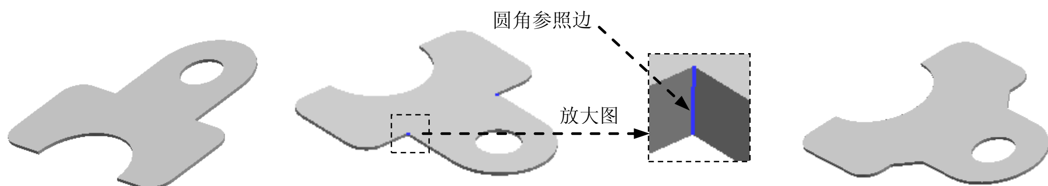


图 9.4.30 创建圆角特征　　图 9.4.31 定义倒角参照边　　图 9.4.32 创建倒角特征

注意：

- 用户可以选择一个单独的边缘或者选择整个面来施加“倒角”特征。如果面上没有尖锐边，则不可以选该面。
- 当用户在一条边缘上创建了一个“倒斜角”特征后，倒角后的边缘仍可以进行倒角。建议用户在整个钣金设计的最后阶段，完成所有的倒角。

9.4.7 倒斜角

倒斜角特征可以对钣金件表面棱边或厚度方向的棱边进行倒角。下面以图 9.4.33 所示的模型为例来说明创建倒斜角特征的一般操作过程。



图 9.4.33 创建倒斜角

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch09.04.07\wall。

Step2. 选择命令。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击倒角后的小三角，选择倒斜角命令。

Step3. 定义倒斜角类型。在命令条中单击按钮，系统弹出图 9.4.34 所示的“倒斜角选项”对话框，选中深度相等(E)单选项，单击确定按钮。

Step4. 定义倒斜角参照。选取图 9.4.35 所示的两条模型边线为倒斜角参照边。

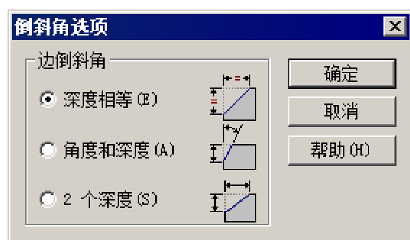


图 9.4.34 “倒斜角选项”对话框

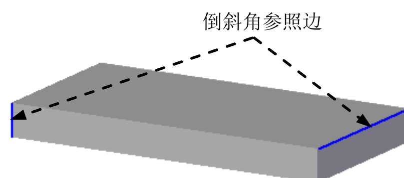


图 9.4.35 定义倒斜角参照边

Step5. 定义倒角属性。在 深度: 文本框中输入 1，单击鼠标右键。

Step6. 单击命令条中的 完成 按钮，完成倒斜角的创建。

9.5 钣金成形特征

9.5.1 凹坑

凹坑就是用一组连续的曲线作为轮廓沿着钣金件表面的法线方向冲出凸起或凹陷的成形特征，如图 9.5.1 所示。

下面以图 9.5.1 所示的模型为例，讲解创建凹坑的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch09.05.01\press。

Step2. 选择命令。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的“凹坑”按钮。

Step3. 绘制凹坑截面。选取图 9.5.2 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.5.3 所示的凹坑截面草图。

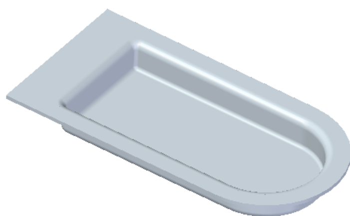


图 9.5.1 钣金的“凹坑”特征

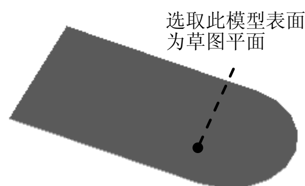


图 9.5.2 定义草图平面

Step4. 定义凹坑属性。在“凹坑”命令条中单击按钮，单击“偏置尺寸”按钮，在 距离: 文本框中输入 15，并按 Enter 键；单击按钮，在 倒圆 区域选中 ☑ 包括倒圆(I) 复选框，在 凸模半径 文本框中输入 2；在 凹模半径 文本框中输入 2；并选中 ☑ 包含凸模侧拐角半径(A) 复选框，在 半径(R): 文本框中输入 2，单击 确定 按钮；定义其冲压方向如图 9.5.4 所示，单击鼠标左键，单击“轮廓代表凸模”按钮。

Step5. 单击“凹坑”命令条中的 完成 按钮，完成特征的创建。

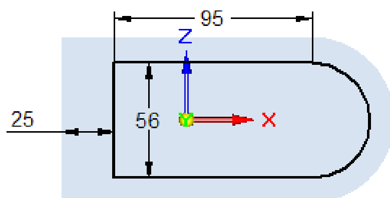


图 9.5.3 截面草图

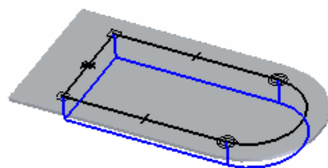
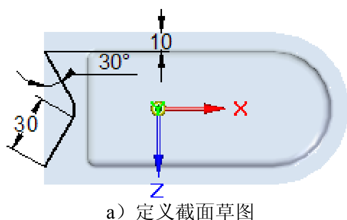
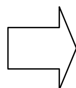


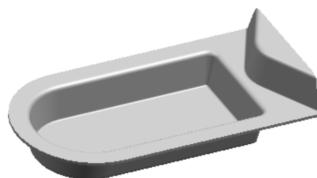
图 9.5.4 定义冲压方向

说明：凹坑的成形面的截面线可以是封闭的，也可以是开放的（图 9.5.5）。



a）定义截面草图





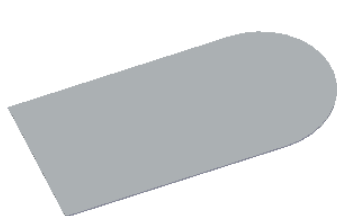
b）创建凹坑特征

图 9.5.5 用开放的截面线创建“凹坑”特征

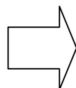
9.5.2 百叶窗

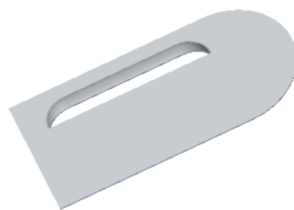
百叶窗的功能是在钣金件的平面上创建通风窗，用于排气和散热。Solid Edge 的百叶窗有端部成形百叶窗和端部开口百叶窗两种外观样式。

下面以图 9.5.6 所示的模型为例，说明创建百叶窗的一般过程。



a）创建百叶窗前





b）创建百叶窗后

图 9.5.6 创建百叶窗特征

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch09.05.02\press。

Step2. 选择命令。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击 凹坑 按钮，选择 百叶窗 命令。

Step3. 绘制百叶窗截面。选取图 9.5.7 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.5.8 所示的截面草图。

Step4. 定义百叶窗属性。在“百叶窗”命令条中单击“深度设置”按钮，在 距离: 文本框中输入 15，并按 Enter 键；定义深度方向如图 9.5.9 所示，单击鼠标左键；在“百叶窗”命令条中单击“高度步骤”按钮，单击“偏置尺寸”按钮，在 距离: 文本框中输入 10，并按 Enter 键；单击按钮，选中 端部成形百叶窗(F) 单选项，在 倒圆 区域选中 包括倒圆(I)

复选框，在凹模半径文本框中输入 2，单击确定按钮；定义其冲压方向朝上，如图 9.5.10 所示，单击鼠标左键。

Step5. 单击“百叶窗”命令条中的完成按钮，完成特征的创建。

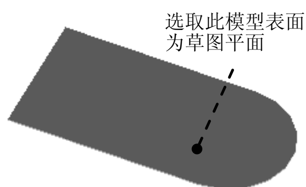


图 9.5.7　定义草图平面

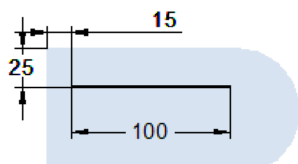


图 9.5.8　截面草图

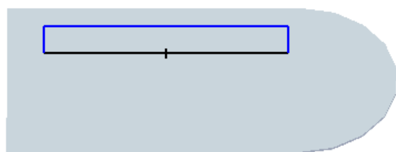


图 9.5.9　定义轮廓深度方向

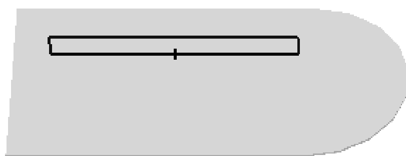
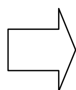


图 9.5.10　定义冲压方向

说明：当单击按钮，选中类型为⊙端部开口百叶窗(L)单选项时，模型如图 9.5.11b 所示。



a）创建百叶窗前



b）创建百叶窗后

图 9.5.11　“端部开口”百叶窗

9.5.3　冲压除料

冲压除料就是用一组连续的曲线作为轮廓沿着钣金件表面的法向方向进行裁剪，同时在轮廓线上建立弯边，如图 9.5.12 所示。

下面以图 9.5.12 所示的模型为例，讲解创建冲压除料的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch09.05.03\press。

Step2. 选择命令。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击凹坑按钮，选择冲压除料命令。

Step3. 绘制冲压除料截面。选取图 9.5.13 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.5.14 所示的截面草图。

Step4. 定义冲压除料属性。在“冲压除料”命令条中单击按钮，在距离：文本框中输入 15，并按 Enter 键；单击按钮，在拔模角(T)：文本框中输入 10，在倒圆区域选中

☑ 包括倒圆(I)复选框，在凹模半径文本框中输入 2；并选中☑ 包含凸模侧拐角半径(A)复选框，在半径(R):文本框中输入 2，单击 确定 按钮；定义其冲压方向如图 9.5.15 所示，单击鼠标左键，单击“轮廓代表凸模”按钮。

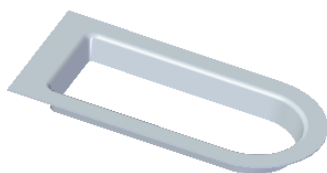


图 9.5.12 “冲压除料”特征

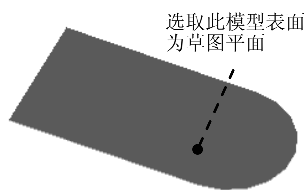


图 9.5.13 定义草图平面

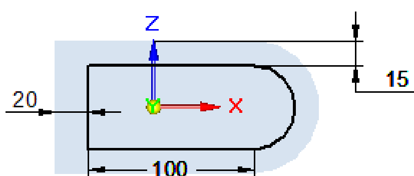


图 9.5.14 截面草图

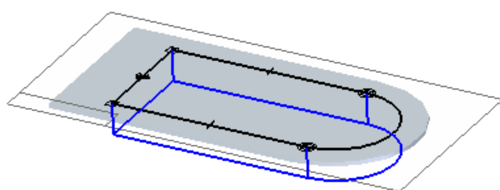
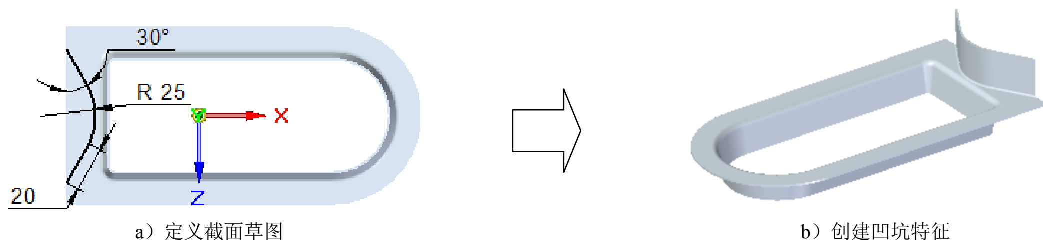


图 9.5.15 定义冲压方向

Step5. 单击“冲压除料”命令条中的 完成 按钮，完成特征的创建。

说明：冲压除料的成形面的截面线可以是封闭的，也可以是开放的（图 9.5.16）。



a）定义截面草图　　b）创建凹坑特征

图 9.5.16 用开放的截面线创建“冲压除料”特征

9.5.4 加强筋

“加强筋”可以完成沿钣金件表面上的曲线创建加强筋的功能，如图 9.5.17 所示。加强筋用于增加钣金零件强度，但在展开实体的过程中，加强筋是不可以被展开的。

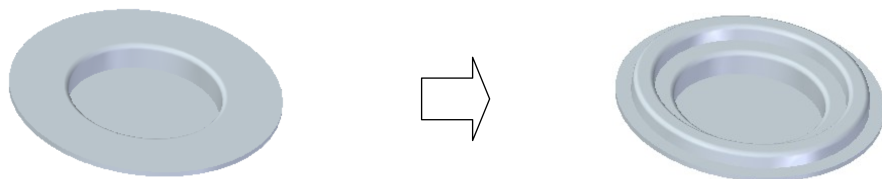


图 9.5.17 在钣金件上添加加强筋

下面以图 9.5.17 所示的模型为例，说明创建“加强筋”的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch09.05.04\bracket。

Step2. 选择命令。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击凹坑按钮，选择加强筋命令。

Step3. 绘制加强筋截面草图。选取图 9.5.18 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.5.19 所示的截面草图。

Step4. 定义筋属性。在“加强筋”命令条中单击“选择方向步骤”按钮，定义冲压方向如图 9.5.20 所示，单击鼠标左键；单击按钮，在横截面区域选中 U 型单选项，在高度(E):文本框中输入 2，在宽度(W):文本框中输入 1，在角度(A):文本框中输入 5；在倒圆区域选中包括倒圆(I)复选框，在凸模半径(P):和凹模半径(D):文本框中均输入 0；在端点条件区域选中成形的(F)单选项；单击确定按钮。

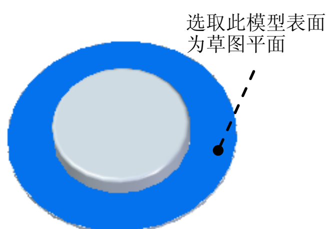


图 9.5.18　定义草图

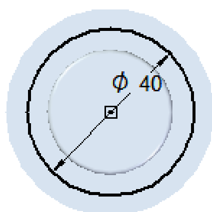


图 9.5.19　截面草图

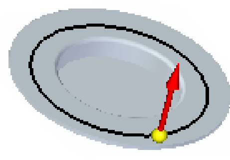


图 9.5.20　定义冲压方向

Step5. 单击“加强筋”命令条中的完成按钮，完成特征的创建。

说明： 当单击按钮，在横截面区域中包含圆形(C)、U 型和 V 型(S)三种选项，如图 9.5.21 所示；在端点条件区域中包含成形的(F)、开口的(L)和凸模的(N):三种选项，如图 9.5.22 所示。

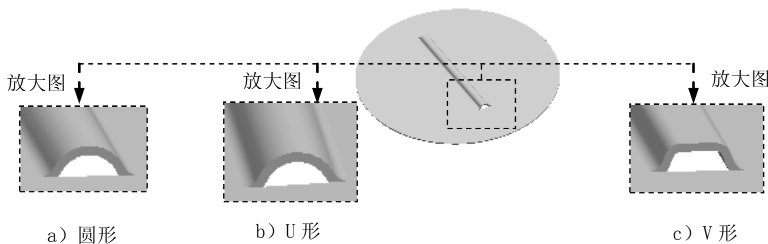


图 9.5.21　设置筋的横截面

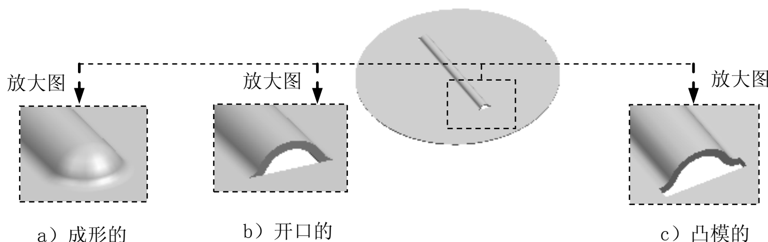


图 9.5.22　设置端点条件

9.5.5 角撑板

"角撑板"是放置在钣金壁折弯处起到加固钣金件作用的成形命令，如图 9.5.23 所示。

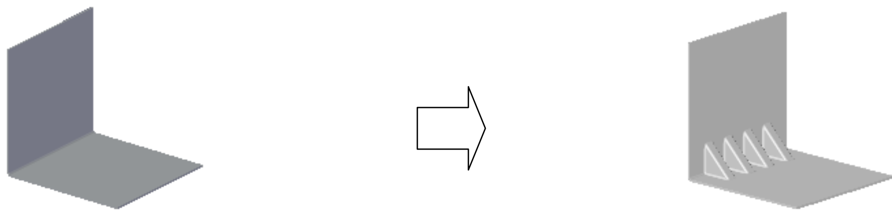


图 9.5.23 在钣金件上添加角撑板

下面以图 9.5.23 所示的模型为例，说明创建"角撑板"的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch09.05.05\stiffening sheet。

Step2. 选择命令。在"主页"功能选项卡的"钣金"工具栏中单击 凹坑 按钮，选择 角撑板 命令。

Step3. 定义放置面。选取图 9.5.24 所示的模型表面为放置面。

Step4. 定义加固板属性。在"角撑板"命令条中单击"角撑板放置步骤"按钮，在"阵列类型"下拉列表中选择"适合"选项，在 个数: 文本框中输入 4，并按 Enter 键；单击按钮，在 角撑板轮廓 区域选中 自动轮廓(A) 单选项，在 深度(D): 文本框中输入 10；在 角撑板形状 区域选中 正方形(E) 单选项，在 半径(I): 文本框中输入 1，在 拔模角(T): 文本框中输入 10，在 宽度(W): 文本框中输入 5；在 倒圆 区域选中 包括倒圆(C) 复选框，在 凸模半径(P): 和 凹模半径(R): 文本框中均输入 1；单击 确定 按钮。

Step5. 单击"角撑板"命令条中的 完成 按钮，完成特征的创建。

9.5.6 折弯成形交叉线

折弯成形交叉线特征是从与零件面重合的草图创建的，它包含了折弯信息属性，只用于显示，并不会使模型变形。

下面以图 9.5.25 所示的模型为例，说明创建折弯成形交叉线的一般过程。

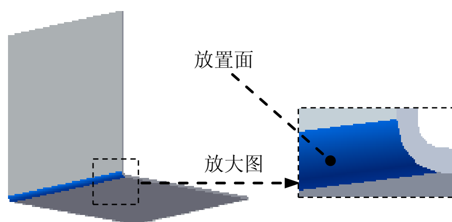


图 9.5.24 定义放置面

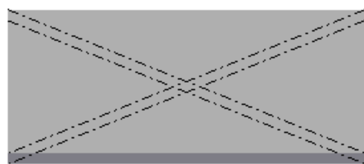


图 9.5.25 在钣金件上添加折弯成形交叉线

Step1．打开文件 D:\sest10.1\work\ch09.05.06\bend_sheet。

Step2．选择命令。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击 凹坑 按钮，选择 折弯成形交叉线 命令。

Step3．定义放置面。选取草图 3 所在的模型表面为折弯成形交叉线的放置面，单击鼠标右键。

Step4．定义折弯成形交叉线。选取草图 3 所示的两条直线，单击鼠标右键。

Step5．定义折弯角度和方向。在“折弯成形交叉线”命令条中单击“侧和角度步骤”按钮，在 角度: 文本框中输入 90，并按 Enter 键；定义方向如图 9.5.26 所示，单击鼠标左键。

Step6．单击“折弯成形交叉线”命令条中的 完成 按钮，完成特征的创建。

9.5.7　蚀刻

蚀刻特征是通过草图元素或文本轮廓来构造的特征。钣金模型的草图或文本轮廓经过蚀刻特征处理后能够在工程图纸上显示出来。

下面以图 9.5.27 所示的模型为例，说明创建蚀刻的一般过程。

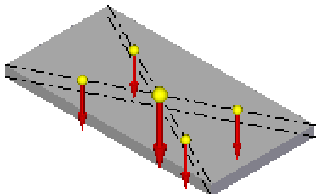


图 9.5.26　定义方向



图 9.5.27　在钣金件上添加蚀刻

Step1．打开文件 D:\sest10.1\work\ch09.05.07\mapping_sheet。

Step2．选择命令。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击 凹坑 按钮，选择 蚀刻 命令。

Step3．定义特征轮廓。选取模型上的草图为蚀刻的轮廓。

Step4．单击鼠标右键，完成特征的创建。

9.6　Solid Edge 钣金设计实际应用 1——钣金环

应用概述

本应用详细讲解了图 9.6.1 所示钣金环的设计过程，主要应用了轮廓弯边、镜像体、法向除料等命令。钣金件模型及相应的路径查找器如图 9.6.1 所示。

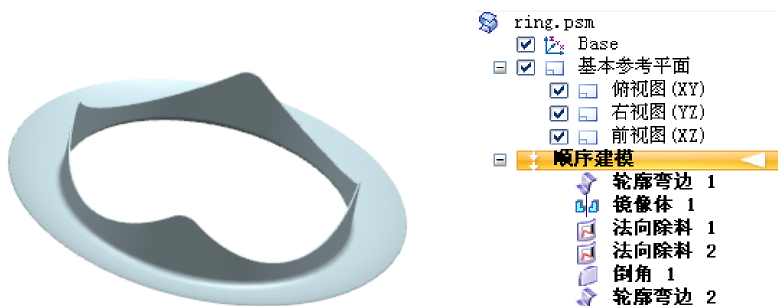


图 9.6.1　钣金件模型及路径查找器

Step1. 新建文件。选择下拉菜单 → 新建 → GB 公制钣金命令。

Step2. 创建图 9.6.2 所示的轮廓弯边特征 1。

（1）选择命令。单击主页功能选项卡钣金工具栏的“轮廓弯边”按钮。

（2）定义特征的截面草图。在系统单击平的面或参考平面。的提示下，选取俯视图（XY）平面作为草图平面，绘制图 9.6.3 所示的截面草图。

（3）定义材料厚度及方向。在“轮廓弯边”命令条的厚度:文本框中输入数值 0.4，并按 Enter 键；将材料加厚方向调整至图 9.6.4 所示的位置后，单击鼠标左键。

（4）轮廓弯边的延伸量及方向。在“轮廓弯边”命令条中单击“范围步骤”按钮；在距离:文本框中输入距离值 40.0，单击“对称延伸”按钮。

（5）单击完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。

Step3. 创建图 9.6.5 所示的镜像体特征 1。

（1）选择命令。在主页功能选项卡的阵列工具栏中单击镜像按钮后面的小三角，选择镜像复制零件命令。



图 9.6.2　轮廓弯边特征 1

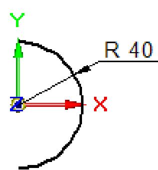


图 9.6.3　截面草图

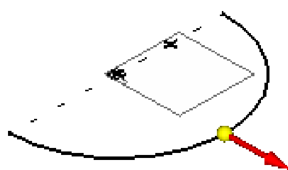


图 9.6.4　定义材料方向

（2）定义镜像体。选取 Step2 创建的轮廓弯边特征 1 为镜像体。

（3）定义镜像平面。选取右视图（YZ）平面为镜像平面。

（4）单击完成按钮，单击取消按钮，完成特征的创建。

说明：在本书后文中，将关于完成特征的操作步骤“单击完成按钮，单击取消按钮”简化为“单击完成按钮”。

Step4. 创建图 9.6.6 所示的法向除料特征 1。

（1）选择命令。在主页功能选项卡的钣金工具栏中单击打孔按钮，选择法向除料命令。

（2）定义特征的截面草图。

① 选取草图平面。在系统 单击平的面或参考平面。 的提示下，选取前视图（XZ）平面为草图平面。

② 绘制图 9.6.7 所示的截面草图。

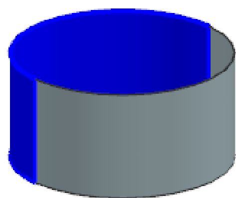


图 9.6.5　镜像特征 1

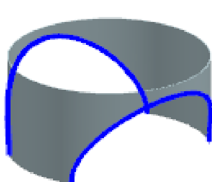


图 9.6.6　法向除料特征 1

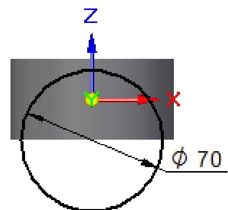


图 9.6.7　截面草图

（3）定义法向除料特征属性。在命令条中单击“厚度剪切”按钮和“贯通”按钮，将移除方向调整至图 9.6.8 所示的位置，并单击左键。

说明：在本书后文中，将关于调整方向的操作步骤“移除方向调整至图示的位置，并单击左键”简化为“将移除方向调整至图示的位置”。

（4）单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

Step5. 创建图 9.6.9 所示的法向除料特征 2。

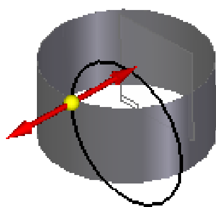


图 9.6.8　定义移除方向

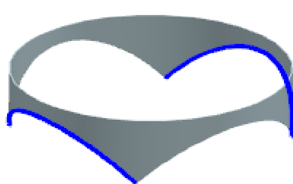


图 9.6.9　法向除料特征 2

（1）选择命令。在 主页 功能选项卡的 钣金 工具栏中单击 打孔 按钮，选择 法向除料 命令。

（2）定义特征的截面草图。

① 选取草图平面。在系统 单击平的面或参考平面。 的提示下，选取右视图（YZ）平面为草图平面。

② 绘制图 9.6.10 所示的截面草图。

（3）定义法向除料特征属性。在命令条中单击“厚度剪切”按钮和“贯通”按钮，将移除方向调整至图 9.6.11 所示的位置，并单击左键。

（4）单击 完成 按钮，完成特征的创建。

Step6. 创建图 9.6.12b 所示的倒角特征 1。

（1）选择命令。单击 主页 功能选项卡 钣金 工具栏中的 倒角 按钮。

（2）定义倒角边线。选取图 9.6.12a 所示的 4 条边线为倒角的边线。

（3）定义倒角属性。在“倒角”命令条中单击 按钮，在 裂口: 文本框中输入 5，然后单击 按钮。

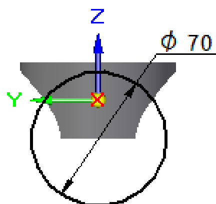
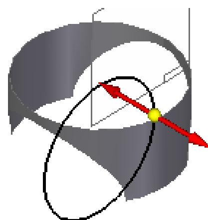


图 9.6.10　截面草图


图 9.6.11　定义移除方向

（4）单击命令条中的 预览 按钮，单击 完成 按钮，单击 取消 按钮，完成特征的创建。

说明：在本书后文中，将关于完成倒角特征的操作步骤“单击命令条中的 预览 按钮，单击 完成 按钮，单击 取消 按钮”简化为“单击 完成 按钮”。

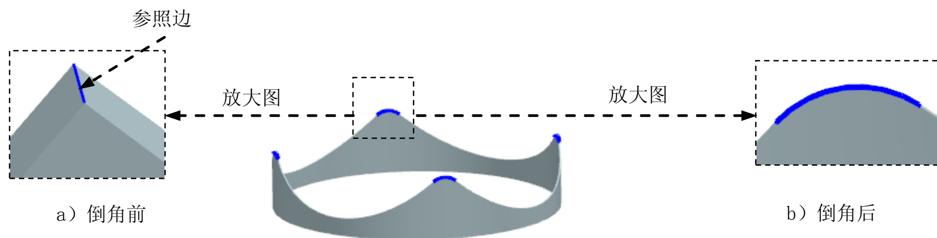


图 9.6.12　倒角特征 1

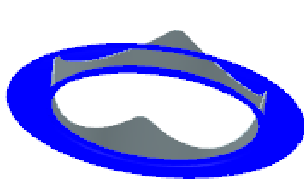
Step7. 创建图 9.6.13 所示的轮廓弯边特征 2。

（1）选择命令。单击 主页 功能选项卡 钣金 工具栏中的“轮廓弯边”按钮 。

（2）定义特征的截面草图。在系统的提示下，选取图 9.6.14 所示的模型边线为路径，在“轮廓弯边”命令条的 位置: 文本框中输入值 0，并按 Enter 键，绘制图 9.6.15 所示的截面草图。

（3）轮廓弯边的延伸量及方向。在命令条中单击“范围步骤”按钮 ；并单击“到末端”按钮 ，定义轮廓弯边延伸方向如图 9.6.16 所示，并单击左键。

（4）单击 完成 按钮，完成特征的创建。


图 9.6.13　轮廓弯边特征 2

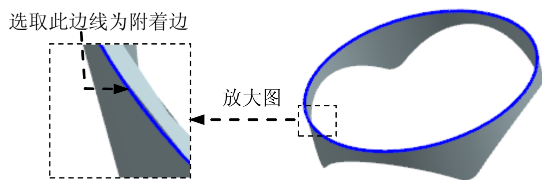


图 9.6.14　定义附着边

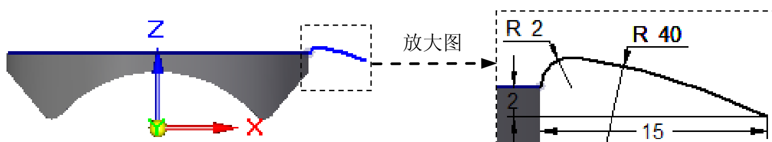


图 9.6.15　截面草图

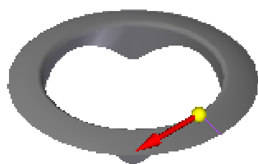


图 9.6.16 定义延伸方向

Step8. 保存钣金件模型文件，并命名为 ring。

9.7 Solid Edge 钣金设计实际应用 2——固定支架

应用概述

本应用介绍了固定支架的设计过程，通过学习本范例可以使读者对钣金的特征弯边、轮廓弯边、折弯、法向除料、凹坑和筋等特征有进一步的了解。其中筋特征的创建比较有创意，值得读者鉴赏学习。钣金零件模型及路径查找器如图 9.7.1 所示。

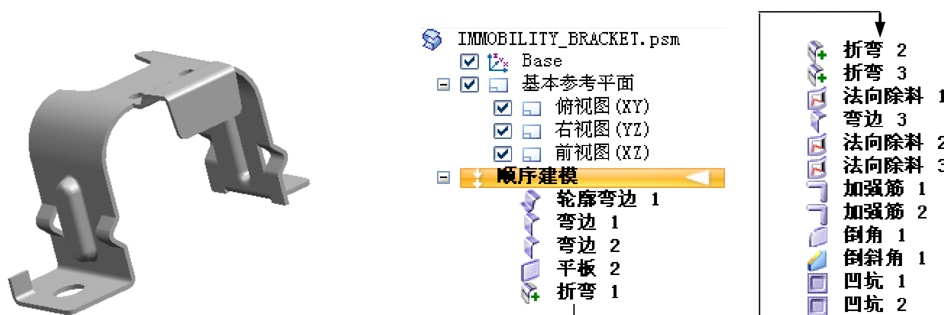


图 9.7.1 零件模型及路径查找器

Step1. 新建文件。选择下拉菜单 → 新建 → GB 公制钣金 命令。

Step2. 创建图 9.7.2 所示的轮廓弯边特征 1。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的“轮廓弯边”按钮；选取前视图（XZ）平面作为草图平面，绘制图 9.7.3 所示的截面草图；在命令条的 厚度: 文本框中输入 3，并将材料加厚方向调整至图 9.7.4 所示的方向；单击“范围步骤”按钮，在 距离: 文本框中输入 80，并单击“对称延伸”按钮；单击命令条中的 完成 按钮，完成特征的创建。

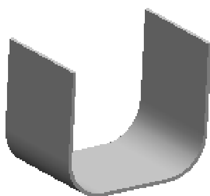


图 9.7.2 轮廓弯边特征 1

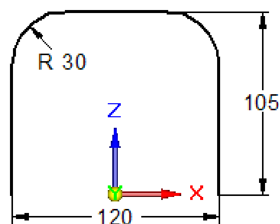
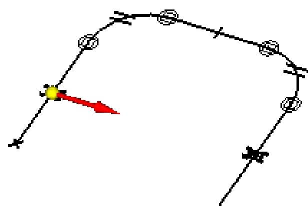
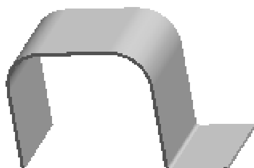


图 9.7.3 截面草图

Step3. 创建图 9.7.5 所示的弯边特征 1。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的“弯边”按钮；选取图 9.7.6 所示的模型边线为附着边；在命令条中单击“全宽”按钮；在距离:文本框中输入 50，在角度:文本框中输入 90，单击“内部尺寸标注”按钮和“外侧折弯”按钮，调整弯边侧方向向外，如图 9.7.7 所示；单击命令条中的完成按钮，完成弯边特征 1 的创建。


图 9.7.4　定义材料方向


图 9.7.5　弯边特征 1

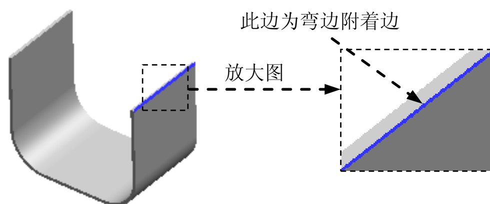
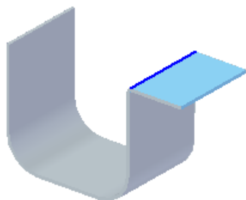
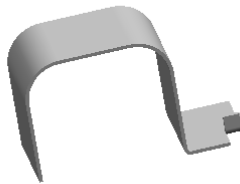


图 9.7.6　定义附着边

Step4. 创建图 9.7.8 所示的弯边特征 2。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的“弯边”按钮；选取图 9.7.9 所示的模型边线为附着边；在命令条中单击“在末端”按钮，选取图 9.7.9 所示的点为末端点；在距离:文本框中输入值 15；在角度:文本框中输入 90；单击“内部尺寸标注”按钮和“外侧折弯”按钮，调整弯边侧方向朝上，如图 9.7.10 所示；单击“轮廓步骤”按钮，编辑草图尺寸如图 9.7.11 所示；单击“偏置步骤”按钮，在命令条中单击“偏置弯边”按钮，在距离:文本框中输入 25；调整偏移侧方向朝内（图 9.7.12）；单击命令条中的完成按钮，完成弯边特征 2 的创建。


图 9.7.7　定义弯边侧方向


图 9.7.8　弯边特征 2

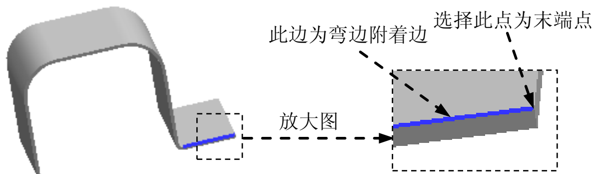
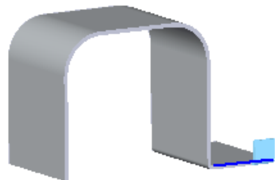


图 9.7.9　定义附着边


图 9.7.10　定义弯边侧方向

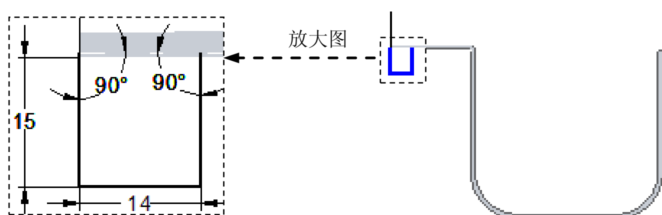


图 9.7.11　编辑草图

Step5. 创建图 9.7.13 所示平板特征 1。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的“平板”按钮；选取图 9.7.14 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.7.15 所示的截面草图；单击命令条中的完成按钮，完成特征的创建。

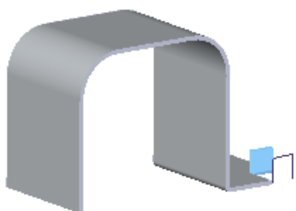


图 9.7.12　定义偏移侧方向

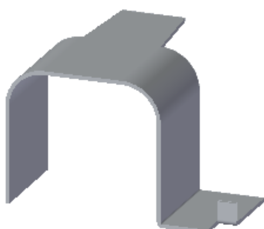


图 9.7.13　平板特征 1

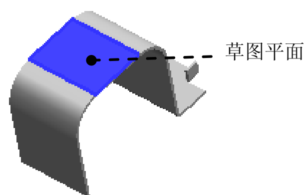


图 9.7.14　定义草图平面

Step6. 创建图 9.7.16 所示的折弯特征 1。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的折弯按钮；选取图 9.7.17 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.7.18 所示的折弯线；在命令条中单击“折弯位置”按钮，单击“从轮廓起”按钮，在折弯半径:文本框中输入 1，在角度:文本框中输入 120；单击鼠标左键，单击“移动侧”按钮，并将方向调整至图 9.7.19 所示的位置；单击“折弯方向”按钮，并将方向调整至图 9.7.20 所示的位置；单击命令条中的完成按钮，完成特征的创建。

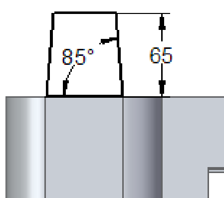


图 9.7.15　截面草图

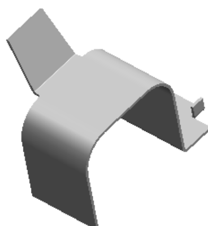


图 9.7.16　折弯特征 1

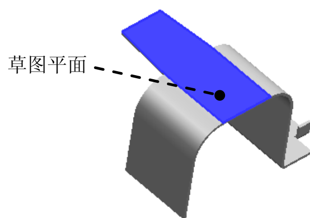


图 9.7.17　草图平面

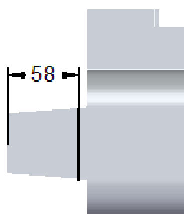


图 9.7.18　绘制折弯线

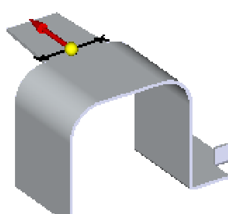


图 9.7.19　定义移动方向

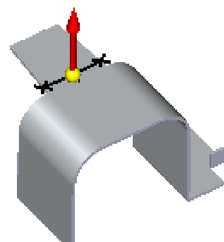
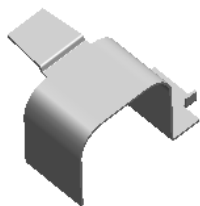


图 9.7.20　定义折弯方向

Step7. 创建图 9.7.21 所示的折弯特征 2。选取图 9.7.22 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.7.23 所示的折弯线，移动方向如图 9.7.24 所示，折弯方向如图 9.7.25 所示，其余操作过程参见 Step6。


图 9.7.21　折弯特征 2

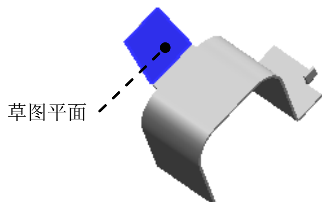


图 9.7.22　草图平面

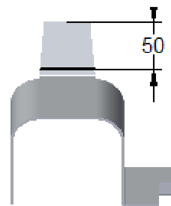
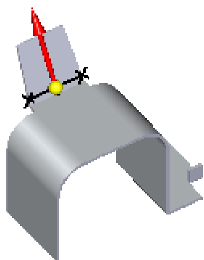
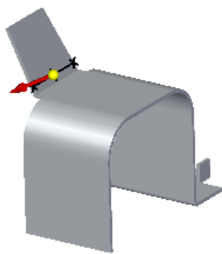
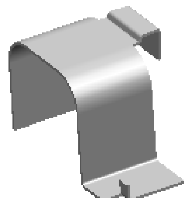


图 9.7.23　绘制折弯线

Step8. 创建图 9.7.26 所示的折弯特征 3。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的 折弯 按钮；选取图 9.7.27 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.7.28 所示的折弯线；在命令条中单击“折弯位置”按钮，单击“从轮廓起”按钮，在 折弯半径: 文本框中输入 1，在 角度: 文本框中输入 90；单击鼠标左键，单击“移动侧”按钮，并将方向调整至图 9.7.29 所示的位置；单击“折弯方向”按钮，并将方向调整至图 9.7.30 所示的位置；单击命令条中的 完成 按钮，完成特征的创建。


图 9.7.24　定义移动方向


图 9.7.25　折弯方向


图 9.7.26　折弯特征 3

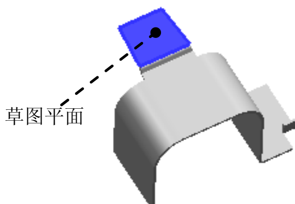


图 9.7.27　草图平面

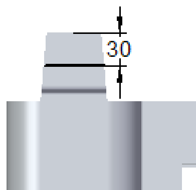
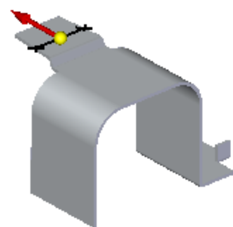
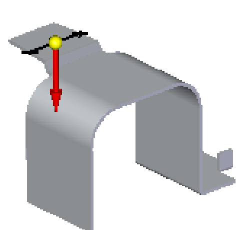


图 9.7.28　绘制折弯线


图 9.7.29　定义移动方向

Step9. 创建图 9.7.31 所示的法向除料特征 1。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击 打孔 按钮，选择 法向除料 命令；选取图 9.7.31 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.7.32 所示的截面草图；在命令条中单击“厚度剪切”按钮和“贯通”按钮，并将移除方向调整至图 9.7.33 所示的方向，单击命令条中的 完成 按钮，完成特征的创建。


图 9.7.30 折弯方向

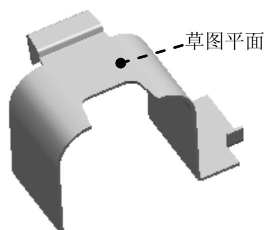


图 9.7.31 法向除料特征 1

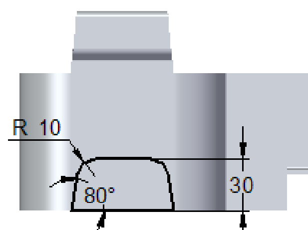
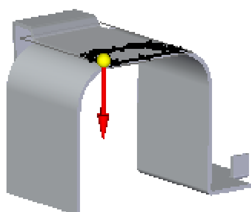
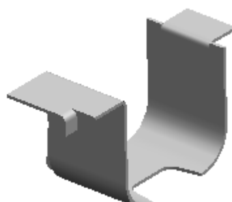


图 9.7.32 截面草图

Step10. 创建图 9.7.34 所示的弯边特征 3。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的“弯边”按钮；选取图 9.7.35 所示的模型边线为附着边；在命令条中单击“从两端”按钮，在 距离: 文本框中输入值 30；在 角度: 文本框中输入 90；单击“内部尺寸标注”按钮和“材料在内”按钮，调整弯边侧方向朝外，如图 9.7.36 所示；单击“弯边选项”按钮，取消选中 □ 折弯止裂口(B) 和 □ 拐角止裂口(C) 复选框，单击 确定 按钮；单击“轮廓步骤”按钮，编辑草图尺寸如图 9.7.37 所示；单击命令条中的 完成 按钮，完成特征的创建。


图 9.7.33 定义移除方向


图 9.7.34 弯边特征 3

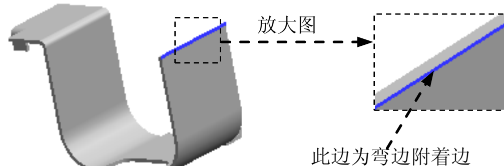
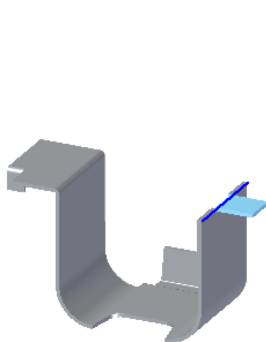


图 9.7.35 定义附着边

Step11. 创建图 9.7.38 所示的法向除料特征 2。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击 打孔 按钮，选择 法向除料 命令；选取图 9.7.38 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.7.39 所示的截面草图；在命令条中单击“厚度剪切”按钮和“贯通”按钮，并将移除方向调整至图 9.7.40 所示的方向；单击命令条中的 完成 按钮，完成特征的创建。


图 9.7.36 定义弯边侧方向

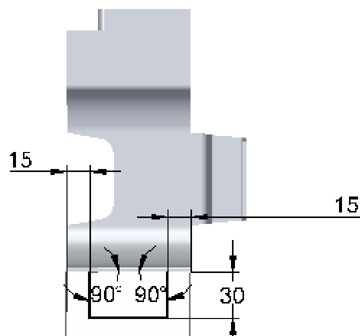


图 9.7.37 编辑草图

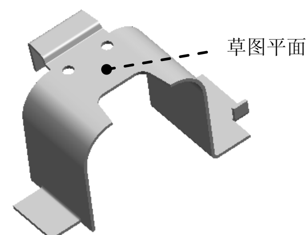


图 9.7.38 法向除料特征 2

Step12. 创建图 9.7.41 所示的法向除料特征 3。选取图 9.7.41 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.7.42 所示的截面草图，其余操作过程参见 Step11。

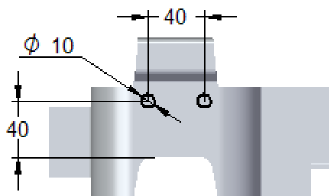
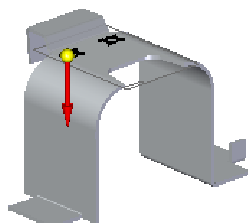


图 9.7.39　截面草图


图 9.7.40　定义移除方向

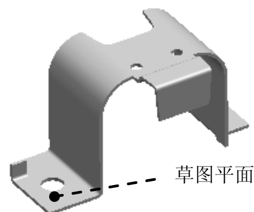


图 9.7.41　法向除料特征 3

Step13. 创建图 9.7.43 所示的加强筋特征 1。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击 凹坑 按钮，选择 加强筋 命令；选取图 9.7.43 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.7.44 所示的截面草图；在命令条中单击“选择方向步骤”按钮，定义冲压方向如图 9.7.45 所示，单击按钮，在 横截面 区域选中 ⊙ V 型(S) 单选项，在 高度(E): 文本框中输入 8，在 半径(R): 文本框中输入 3，在 角度(A): 文本框中输入 45；在 倒圆 区域选中 ☑ 包括倒圆(I) 复选框，在 凹模半径(D): 文本框中均输入 0.5；在 端点条件 区域选中 ⊙ 开口的(L) 单选项；单击 确定 按钮；单击命令条中的 完成 按钮，完成特征的创建。

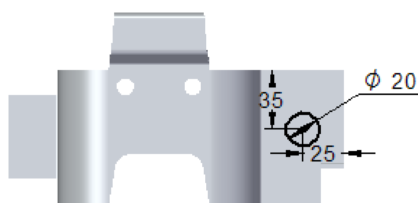


图 9.7.42　截面草图

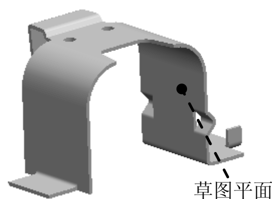


图 9.7.43　加强筋特征 1

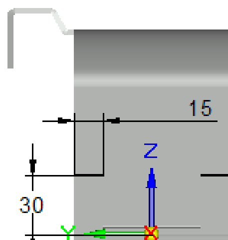
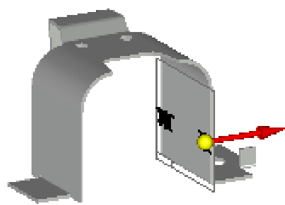


图 9.7.44　截面草图


图 9.7.45　定义冲压方向

Step14. 创建图 9.7.46 所示的加强筋特征 2。选取图 9.7.46 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.7.47 所示的截面草图；筋的冲压方向如图 9.7.48 所示，其余操作过程参见 Ste13。

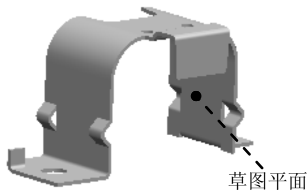


图 9.7.46　加强筋特征 2

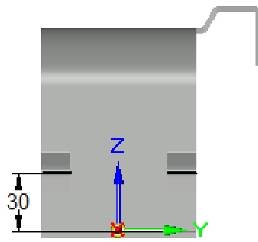


图 9.7.47　截面草图

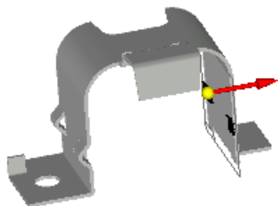


图 9.7.48 定义冲压方向

Step15. 创建图 9.7.49b 所示的倒角特征 1。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的 倒角 按钮；在命令条中单击“半径拐角”按钮；选取图 9.7.49a 所示的五条边线；在 裂口: 文本框中输入 5；单击命令条中的 完成 按钮，完成倒角的创建。

Step16. 创建图 9.7.50b 所示的倒斜角特征 1。在“主页”功能选项卡的“钣金”工具栏中单击 倒角 后的小三角，选择 倒斜角 命令；选取图 9.7.50a 所示的边线，在 回切: 文本框中输入 10；单击命令条中的 完成 按钮，完成倒斜角特征的创建。

说明：在选取图 9.7.50a 所示的边线时，需单击按钮，在“倒斜角选项”对话框的 边倒斜角 区域选中 深度相等(E) 单选项，并单击 确定 按钮。

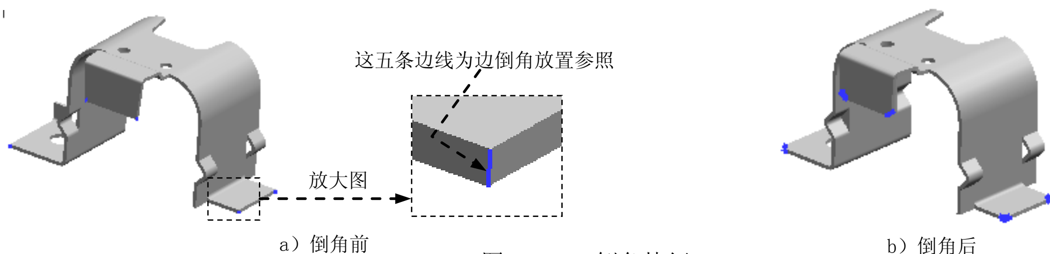


图 9.7.49 倒角特征 1

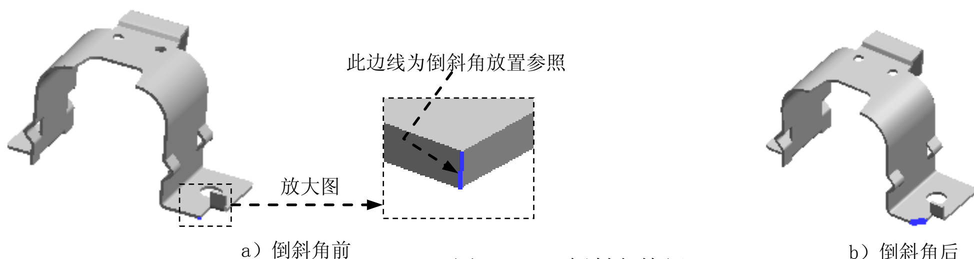


图 9.7.50 倒斜角特征 1

Step17. 创建图 9.7.51 所示的凹坑特征 1。单击“主页”功能选项卡“钣金”工具栏中的“凹坑”按钮；选取图 9.7.51 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.7.52 所示的凹坑截面草图；在命令条中单击按钮，单击“偏置尺寸”按钮，在 距离: 文本框中输入 10，单击按钮，在 拔模角(I): 文本框中输入10，在 倒圆 区域选中 包括倒圆(I) 复选框，在 凸模半径 文本框中输入 2；在 凹模半径 文本框中输入 2；并选中 包含凸模侧拐角半径(A) 复选框，在 半径(R): 文本框中输入 2，单击 确定 按钮；定义其冲压方向朝模型外部，单击“轮廓代表凸模”按钮；单击命令条中的 完成 按钮，完成特征的创建。

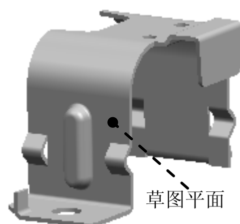


图 9.7.51　凹坑特征 1

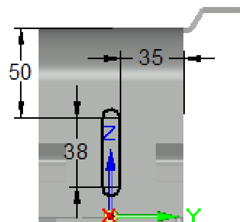


图 9.7.52　截面草图

Step18. 创建图 9.7.53 所示的凹坑特征 2。选取图 9.7.53 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.7.54 所示的凹坑截面草图，定义其冲压方向朝模型外部（参照图 9.7.51 所示凹坑特征），其余操作过程参见 Step17。

Step19. 保存钣金件模型。选择下拉菜单 → 保存 命令，文件名称为 IMMOBILITY_BRACKET。

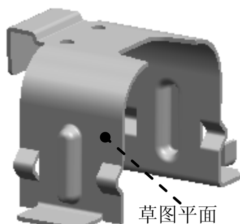


图 9.7.53　凹坑特征 2

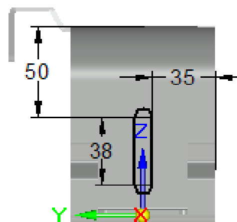


图 9.7.54　截面草图

9.8　Solid Edge 钣金设计实际应用 3——插座铜芯

应用概述

本应用介绍了插座铜芯的设计过程，首先创建出铜芯的大致形状，然后通过折弯命令将模型沿着不同的折弯线进行折弯，最后创建出倒圆角。其中主要讲解的是折弯命令的使用，通过对本范例的学习，读者对折弯命令将会有更深的了解。模型的创建思想值得借鉴学习。该零件模型及路径查找器如图 9.8.1 所示。

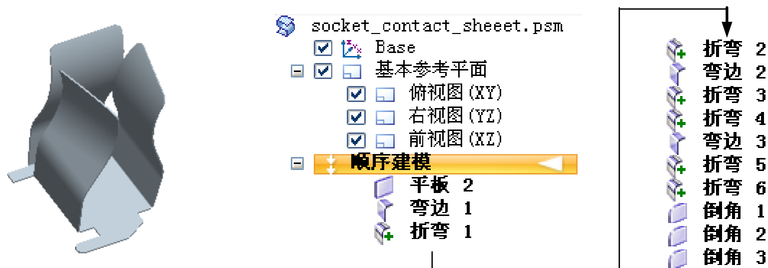


图 9.8.1　零件模型及路径查找器

说明：本应用前面的详细操作过程请参见随书光盘中 video\ch09.08\reference\文件下的

语音视频讲解文件 SOCKET_CONTACT_SHEEET-r01.exe。

Step1. 打开文件 D:\ sest10.1\work\ch09.08\ SOCKET_CONTACT_SHEEET_ex.psm。

Step2. 创建图 9.8.2 所示的弯边特征 1。

（1）选择命令。单击主页功能选项卡钣金工具栏中的“弯边”按钮。

（2）定义附着边。选取图 9.8.3 所示的模型边线为附着边。

（3）定义弯边类型。在命令条中单击“中心点”按钮，在距离:文本框中输入 20，在角度:文本框中输入 100，单击“外部尺寸标注”按钮和“材料在内”按钮，调整弯边侧方向向上并单击左键，如图 9.8.4 所示。

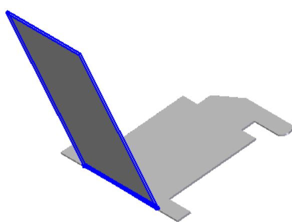


图 9.8.2 弯边特征 1

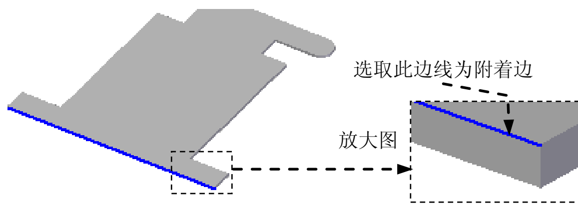


图 9.8.3 选取附着边

（4）定义弯边尺寸。单击“轮廓步骤”按钮，编辑草图尺寸如图 9.8.5 所示，单击按钮，退出草图绘制环境。

（5）定义折弯半径及止裂槽参数。单击“弯边选项”按钮，取消选中☐ 使用默认值*复选框，在折弯半径(B):文本框中输入数值 0.1，并取消选中☐ 折弯止裂口(E)复选框，单击确定按钮。

（6）单击完成按钮，完成特征的创建。

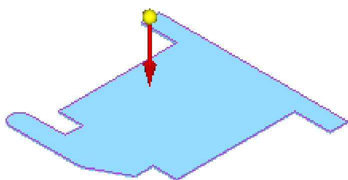


图 9.8.4 定义材料方向

Step3. 创建图 9.8.6 所示的折弯特征 1。

（1）选择命令。单击主页功能选项卡钣金工具栏中的折弯按钮。

（2）绘制折弯线。选取图 9.8.6 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.8.7 所示的折弯线。

（3）定义折弯属性及参数。在命令条中单击“折弯位置”按钮，在折弯半径:文本框中输入 5，在角度:文本框中输入 150；单击“从轮廓起”按钮，并定义折弯的位置如图 9.8.8 所示的方向并单击；单击“移动侧”按钮，并将方向调整至图 9.8.9 所示的方向；单击“折弯方向”按钮，并将方向调整至图 9.8.10 所示的方向。

（4）单击完成按钮，完成特征的创建。

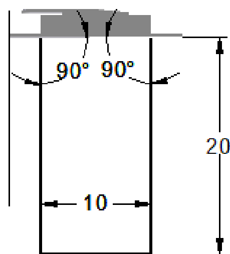


图 9.8.5　编辑草图

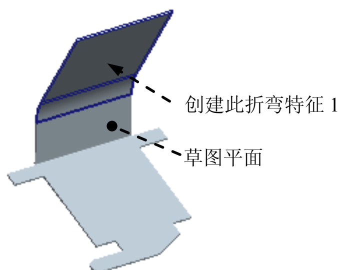


图 9.8.6　折弯特征 1

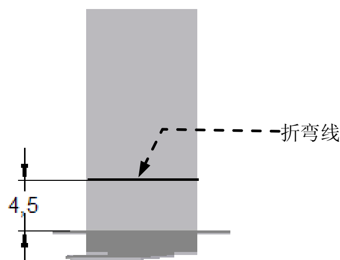
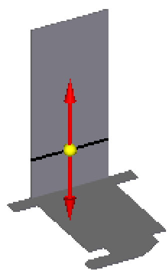
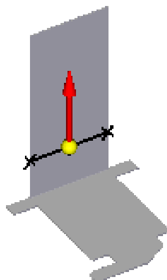
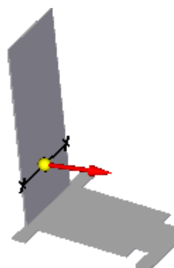


图 9.8.7　绘制折弯线


图 9.8.8　定义折弯位置


图 9.8.9　定义移动侧方向


图 9.8.10　定义折弯方向

Step4. 创建图 9.8.11 所示的折弯特征 2。

（1）选择命令。单击 主页 功能选项卡 钣金 工具栏中的 折弯 按钮。

（2）绘制折弯线。选取图 9.8.12 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.8.13 所示的折弯线。

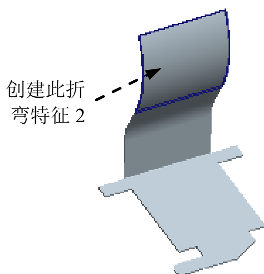


图 9.8.11　折弯特征 2

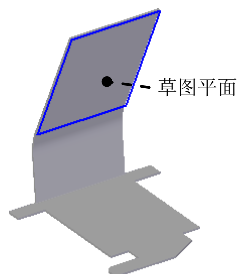


图 9.8.12　定义草图平面

（3）定义折弯属性及参数。在命令条中单击“折弯位置”按钮，在 折弯半径: 文本框中输入 8，在 角度: 文本框中输入 120；单击“从轮廓起”按钮，并定义折弯的位置如图 9.8.14 所示的方向并单击；单击“移动侧”按钮，并将方向调整至图 9.8.15 所示的方向；单击“折弯方向”按钮，并将方向调整至图 9.8.16 所示的方向。

（4）单击 完成 按钮，完成特征的创建。

Step5. 创建图 9.8.17 所示的弯边特征 2。

（1）选择命令。单击 主页 功能选项卡 钣金 工具栏中的“弯边”按钮。

（2）定义附着边。选取图 9.8.18 所示的模型边线为附着边。

（3）定义弯边类型。在命令条中单击“全宽”按钮；在 距离: 文本框中输入 20，在 角度:

文本框中输入 95，单击“外部尺寸标注”按钮和“外侧折弯”按钮；调整弯边侧方向向上，如图 9.8.17 所示。

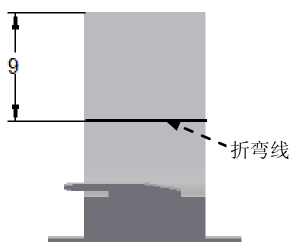


图 9.8.13 绘制折弯线

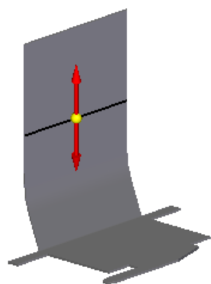


图 9.8.14 定义折弯位置

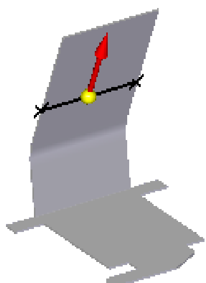


图 9.8.15 定义移动侧方向

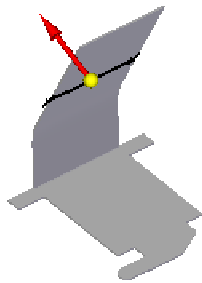


图 9.8.16 定义折弯方向

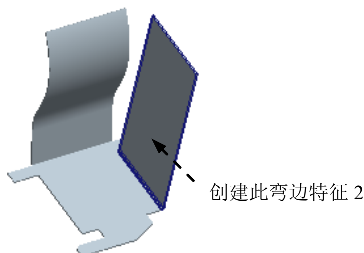


图 9.8.17 弯边特征 2

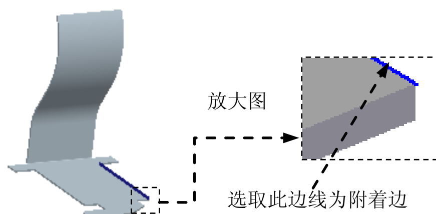


图 9.8.18 定义附着边

（4）定义弯边属性及参数。单击“弯边选项”按钮，取消选中 使用默认值* 复选框，在 折弯半径(B): 文本框中输入数值 0.1，单击 确定 按钮。

（5）单击 完成 按钮，完成特征的创建。

Step6. 创建图 9.8.19 所示的折弯特征 3。

（1）选择命令。单击 主页 功能选项卡 钣金 工具栏中的 折弯 按钮。

（2）绘制折弯线。选取图 9.8.19 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.8.20 所示的折弯线。

（3）定义折弯属性及参数。在命令条中单击“折弯位置”按钮，在 折弯半径: 文本框中输入 5，在 角度: 文本框中输入 150；单击“从轮廓起”按钮，并定义折弯的位置如图 9.8.21 所示的方向并单击；单击“移动侧”按钮，并将方向调整至图 9.8.22 所示的方向；单击“折弯方向”按钮，并将方向调整至图 9.8.23 所示的方向。

（4）单击 完成 按钮，完成特征的创建。

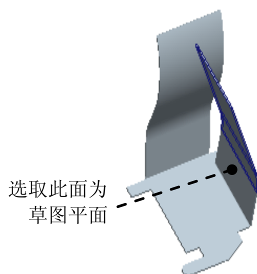


图 9.8.19 折弯特征 3

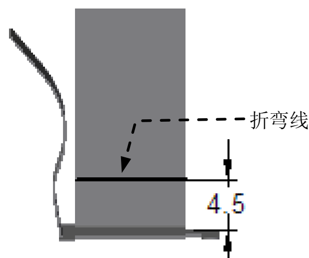


图 9.8.20 绘制折弯线

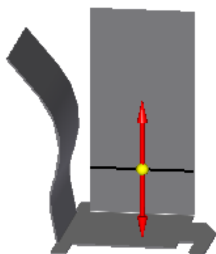


图 9.8.21 定义折弯位置

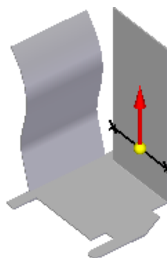


图 9.8.22 定义移动侧方向

Step7. 创建图 9.8.24 所示的折弯特征 4。

（1）选择命令。单击 主页 功能选项卡 钣金 工具栏中的 折弯 按钮。

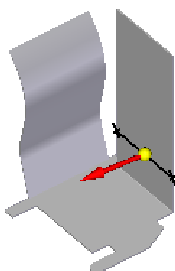


图 9.8.23 定义折弯方向

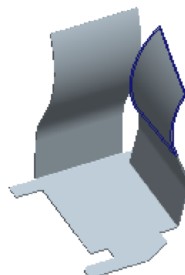


图 9.8.24 折弯特征 4

（2）绘制折弯线。选取图 9.8.25 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.8.26 所示的折弯线。

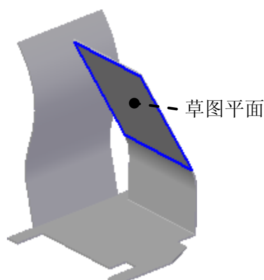


图 9.8.25 定义草图平面

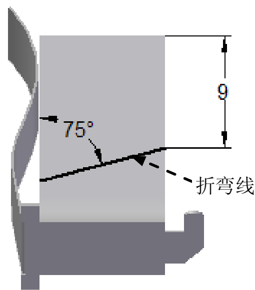


图 9.8.26 绘制折弯线

（3）定义折弯属性及参数。在命令条中单击“折弯位置”按钮，在 折弯半径: 文本框中输入 8，在 角度: 文本框中输入 120；单击“从轮廓起”按钮，并定义折弯的位置如图 9.8.27 所示的方向并单击；单击“移动侧”按钮，并将方向调整至图 9.8.28 所示的方向；

单击“折弯方向”按钮，并将方向调整至图 9.8.29 所示的方向。

（4）单击完成按钮，完成特征的创建。

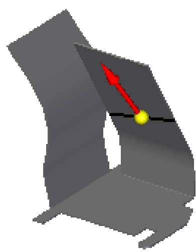


图 9.8.27　定义折弯位置

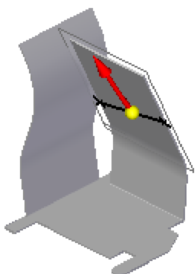


图 9.8.28　定义移动侧方向

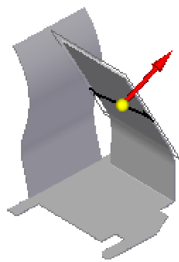


图 9.8.29　定义折弯方向

Step8. 创建图 9.8.30 所示的弯边特征 3。

（1）选择命令。单击主页功能选项卡钣金工具栏中的“弯边”按钮。

（2）定义附着边。选取图 9.8.31 所示的模型边线为附着边。

（3）定义弯边类型。在命令条中单击“全宽”按钮；在距离:文本框中输入 20，在角度:文本框中输入 95，单击“外部尺寸标注”按钮和“外侧折弯”按钮；调整弯边侧方向向上，如图 9.8.30 所示。

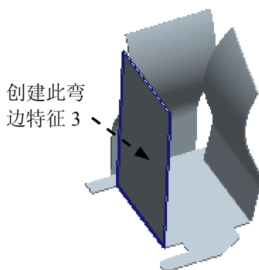


图 9.8.30　弯边特征 3

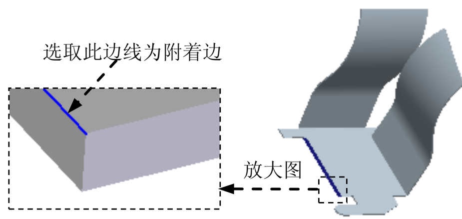


图 9.8.31　定义附着边

（4）定义弯边属性及参数。单击“弯边选项”按钮，取消选中☐ 使用默认值*复选框，在折弯半径(B):文本框中输入数值 0.1，单击确定按钮。

（5）单击完成按钮，完成特征的创建。

Step9. 创建图 9.8.32 所示的折弯特征 5。

（1）选择命令。单击主页功能选项卡钣金工具栏中的折弯按钮。

（2）绘制折弯线。选取图 9.8.32 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.8.33 所示的折弯线。

（3）定义折弯属性及参数。在命令条中单击“折弯位置”按钮，在折弯半径:文本框中输入 5，在角度:文本框中输入 150；单击“从轮廓起”按钮，并定义折弯的位置如图 9.8.34 所示的方向并单击；单击“移动侧”按钮，并将方向调整至图 9.8.35 所示的方向；单击“折弯方向”按钮，并将方向调整至图 9.8.36 所示的方向。

（4）单击完成按钮，完成特征的创建。

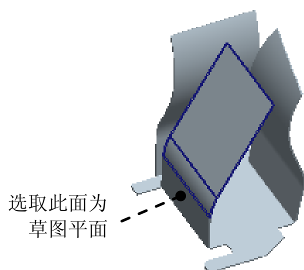


图 9.8.32　折弯特征 5

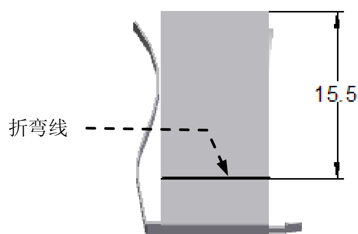
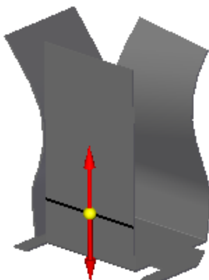
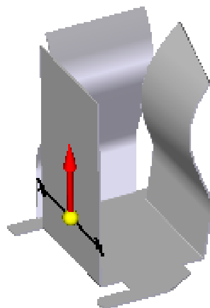
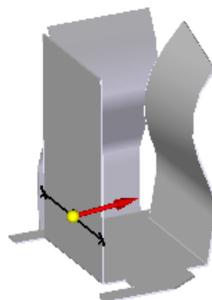


图 9.8.33　绘制折弯线


图 9.8.34　定义折弯位置

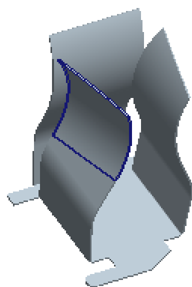

图 9.8.35　定义移动侧方向


图 9.8.36　定义折弯方向

Step10. 创建图 9.8.37 所示的折弯特征 6。

（1）选择命令。单击主页功能选项卡钣金工具栏中的折弯按钮。

（2）绘制折弯线。选取图 9.8.38 所示的模型表面为草图平面，绘制图 9.8.39 所示的折弯线。


图 9.8.37　折弯特征 6

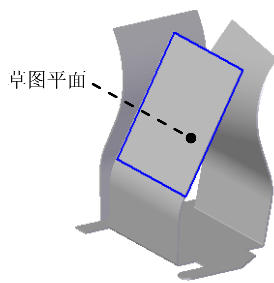


图 9.8.38　定义草图平面

（3）定义折弯属性及参数。在命令条中单击“折弯位置”按钮，在折弯半径:文本框中输入 8，在角度:文本框中输入 120；单击“从轮廓起”按钮，并定义折弯的位置如图 9.8.40 所示的方向并单击；单击“移动侧”按钮，并将方向调整至图 9.8.41 所示的方向；单击“折弯方向”按钮，并将方向调整至图 9.8.42 所示的方向。

（4）单击完成按钮，完成特征的创建。

Step11. 创建图 9.8.43b 所示的倒角特征 1。

（1）选择命令。单击主页功能选项卡钣金工具栏中的倒角按钮。

（2）定义倒角边线。选取图 9.8.43a 所示的两条边线为倒角的边线。

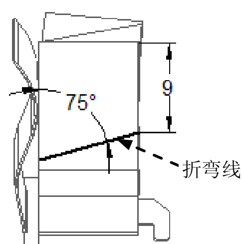


图 9.8.39 绘制折弯线

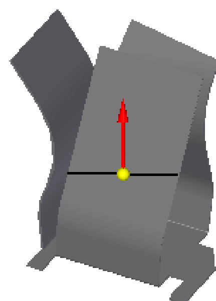


图 9.8.40 定义折弯位置

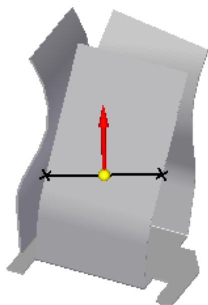


图 9.8.41 定义移动侧方向

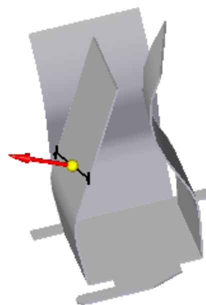


图 9.8.42 定义折弯方向

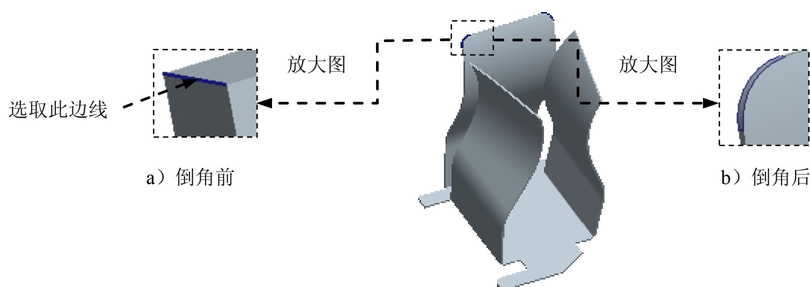


图 9.8.43 倒角特征 1

（3）定义倒角属性。在“倒角”命令条中单击按钮，在 裂口: 文本框中输入 1，单击鼠标右键。

（4）单击 完成 按钮，完成特征的创建。

Step12. 创建图 9.8.44 所示的倒角特征 2。倒角半径值为 1.0。

Step13. 创建图 9.8.45 所示的倒角特征 3。倒角半径值为 1.0。

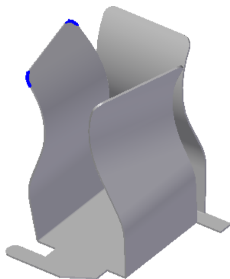


图 9.8.44 倒角特征 2

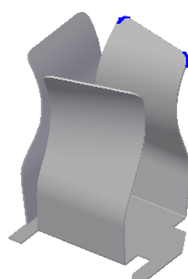


图 9.8.45 倒角特征 3

Step14. 保存钣金件模型文件，选择下拉菜单 → 保存命令，文件名称为 SOCKET_CONTACT_SHEEET。

9.9 习　　题

习题 1

练习概述

本练习介绍的是一个水杯盖的创建过程。首先创建一个实体旋转特征，然后创建旋转切削特征、薄壁特征、倒圆角特征、钣金变换特征、轮廓弯边特征及除料特征。这些钣金设计命令有一定代表性，尤其是轮廓弯边特征的创建思想更值得借鉴。零件模型如图 9.9.1 所示，操作步骤提示如下。

Step1. 新建一个钣金件模型，进入钣金环境。

Step2. 创建图 9.9.2 所示的实体旋转特征（切换到零件环境），截面草图如图 9.9.3 所示。

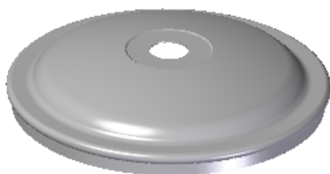


图 9.9.1　水杯盖模型



图 9.9.2　实体旋转特征

Step3. 创建图 9.9.4 所示的旋转切削特征，截面草图如图 9.9.5 所示。

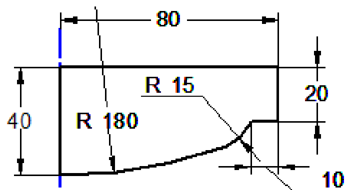


图 9.9.3　截面草图

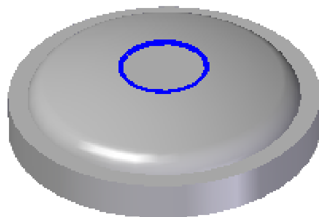


图 9.9.4　旋转切削特征

Step4. 创建图 9.9.6 所示的倒圆角特征，其圆角半径值为 5.0。

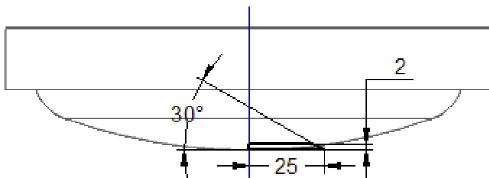


图 9.9.5　截面草图

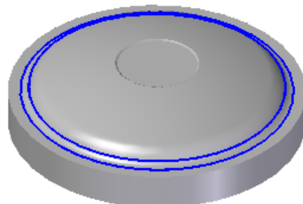


图 9.9.6　倒圆角特征

Step5. 创建图 9.9.7 所示的薄壁特征及钣金变换。壁厚值为 1.0；切换到钣金环境，并选

择下拉菜单 → 变换为钣金，进行钣金的变换。

Step6. 创建图 9.9.8 所示的轮廓弯边特征，截面草图如图 9.9.9 所示。

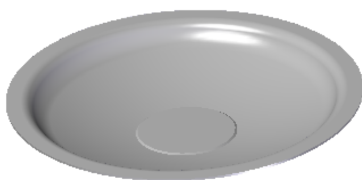


图 9.9.7　薄壁特征及钣金变换



图 9.9.8　轮廓弯边特征

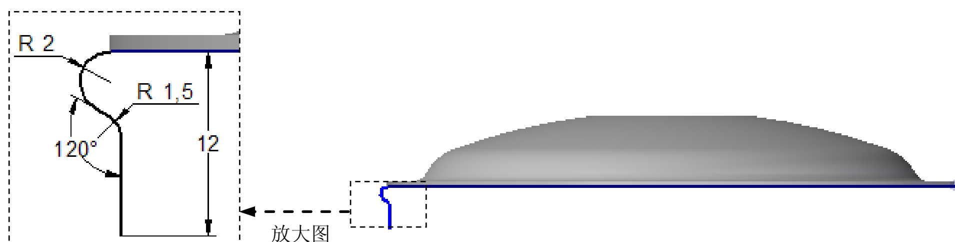


图 9.9.9　截面草图

Step7. 创建图 9.9.10 所示的除料特征，截面草图如图 9.9.11 所示。

Step8. 保存零件模型文件，并命名为 INSTANCE_CUP_COVER。

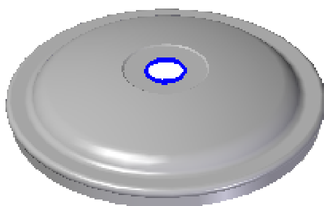


图 9.9.10　除料特征

习题 2

练习概述

本练习介绍的是一个卷尺挂钩的创建过程。首先创建一个平板基础特征，然后创建折弯特征、卷边特征、除料特征、加强筋特征及镜像特征。这些钣金设计命令有一定代表性，尤其是轮廓弯边特征的创建思想更值得借鉴。零件模型如图 9.9.12 所示，操作步骤提示如下。

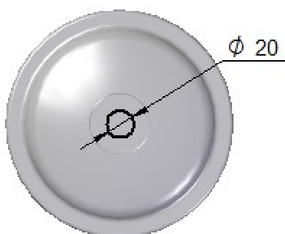


图 9.9.11　截面草图

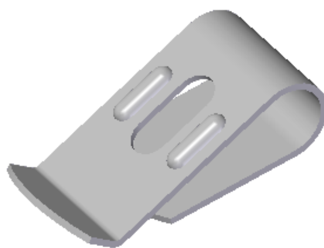
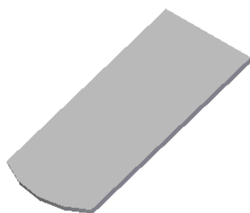


图 9.9.12　卷尺挂钩模型

Step1. 新建一个钣金件模型，进入钣金环境。

Step2. 创建图 9.9.13 所示的平板特征（切换到零件环境），截面草图如图 9.9.14 所示，厚度值为 1.0。

Step3. 创建图 9.9.15 所示的折弯特征。绘制折弯线如图 9.9.16 所示，折弯半径为 1，折弯角度值为 120。


图 9.9.13　平板特征

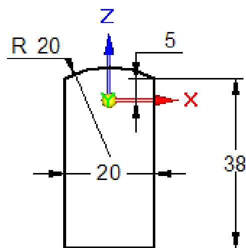
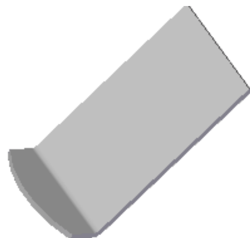


图 9.9.14　截面草图


图 9.9.15　折弯特征

Step4. 创建图 9.9.17 所示的卷边特征。选择类型为“闭环”，折弯半径为 5，弯边长度值为 28。

Step5. 创建图 9.9.18、图 9.9.20、图 9.9.22 所示的除料特征。截面草图如图 9.9.19、图 9.9.21、图 9.9.23 所示。

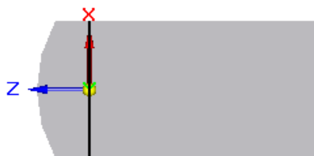
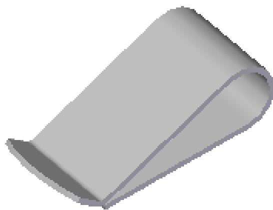
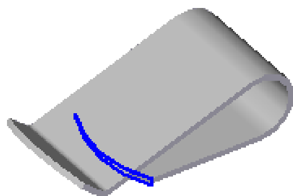


图 9.9.16　绘制折弯线


图 9.9.17　卷边特征


图 9.9.18　除料特征

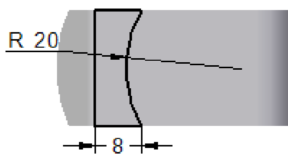
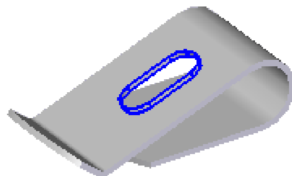


图 9.9.19　截面草图


图 9.9.20　除料特征

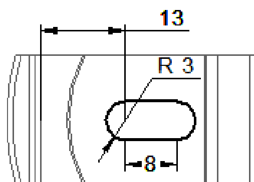
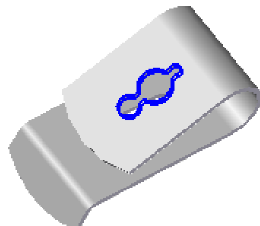


图 9.9.21　截面草图


图 9.9.22　除料特征

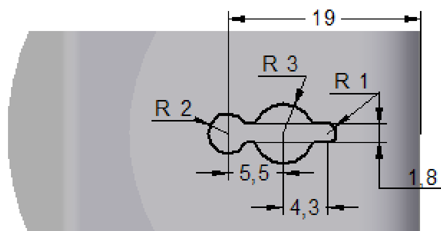


图 9.9.23　截面草图

Step6. 创建图 9.9.24 所示的加强筋特征。截面草图如图 9.9.25 所示，厚度值为 1.0。定义属性：横截面“U 形”，高度 1.0、宽度 1.25、角度 20；端点条件“成形的”；在倒圆区域中凸模半径和凹模半径分别为 0.4 和 0。

Step7. 创建图 9.9.26 所示的镜像特征。



图 9.9.24　加强筋特征

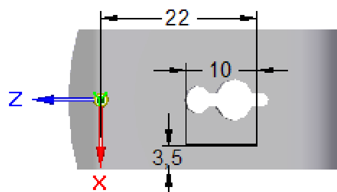


图 9.9.25　截面草图



图 9.9.26　镜像特征

Step8. 保存零件模型文件，并命名为 ROLL_RULER_HIP。

学习拓展：扫一扫右侧二维码，可以免费学习更多视频讲解。

讲解内容：钣金设计的背景知识，钣金的基本概念，常见的钣金产品及工艺流程等。



第 10 章　工程图制作

本章提要　在产品的研发、设计和制造等过程中，各类技术人员需要经常进行交流和沟通，工程图则是经常使用的交流工具。尽管随着科学技术的发展，3D 设计技术有了很大的发展与进步，但是三维模型并不能将所有的设计参数表达清楚，有些信息如加工要求的尺寸精度、几何公差和表面粗糙度等，仍然需要借助二维的工程图将其表达清楚。因此工程图的创建是产品设计中较为重要的环节，也是设计人员最基本的能力要求。本章将介绍工程图环境的基本知识，包括以下内容：

- 工程图创建的一般过程。
- 各种视图的创建。
- 视图的编辑与修改及其显示模式。
- 尺寸的标注和操作。
- 基准特征符号的创建。
- 创建几何公差的标注。
- 在工程图里建立注释，书写技术要求。
- Solid Edge 软件的打印出图。

10.1　Solid Edge 工程图模块概述

使用 Solid Edge 的工程图模块，可创建 Solid Edge 三维模型的工程图，可以用注解来注释工程图、处理尺寸以及使用层来管理不同项目的显示。工程图中的所有视图都是相关的，例如改变一个视图中的尺寸值，系统就相应地更新其他工程图视图。

工程图模块还支持多个页面，允许定制带有草绘几何的工程图，定制工程图格式等。另外，还可以利用有关接口命令，将工程图文件输出到其他系统，或将文件从其他系统输入到工程图模块中。

创建工程图的一般过程如下。

1．通过新建一个工程图文件，进入工程图模块环境

（1）选择“新建”命令或按钮。

（2）设置图纸大小、名称及背景。

2. 创建视图

（1）添加主视图。

（2）添加主视图的投影图（左视图、右视图、俯视图和仰视图）。

（3）如有必要，可添加详细视图（即放大图）和辅助视图等。

（4）利用视图移动命令，调整视图的位置。

（5）设置视图的显示模式，如视图中不可见的孔，可进行消隐或用虚线显示。

3. 尺寸标注

（1）添加必要的草绘尺寸。

（2）添加尺寸公差。

（3）创建基准，进行几何公差标注，标注表面粗糙度。

10.2　新建工程图

在学习本节前，请先将随书光盘 se10_system_file 文件夹中的“gb metric draft”文件复制到 C:\Program Files\Solid Edge ST10\Template\GB Metric（模板文件目录）文件夹中。

说明：可先将模板文件目录原有的“gb metric draft.dft”文件更改一个名字，否则会将其替换。

下面介绍新建工程图的一般操作步骤。

选择下拉菜单 → 新建 → GB 公制工程图 命令，即可进入工程图环境。

说明：还可以通过单击软件界面中的“新建”按钮，系统弹出图 10.2.1 所示“新建”对话框，在对话框中选择工程图模板，单击 确定 按钮，也可进入工程图环境。

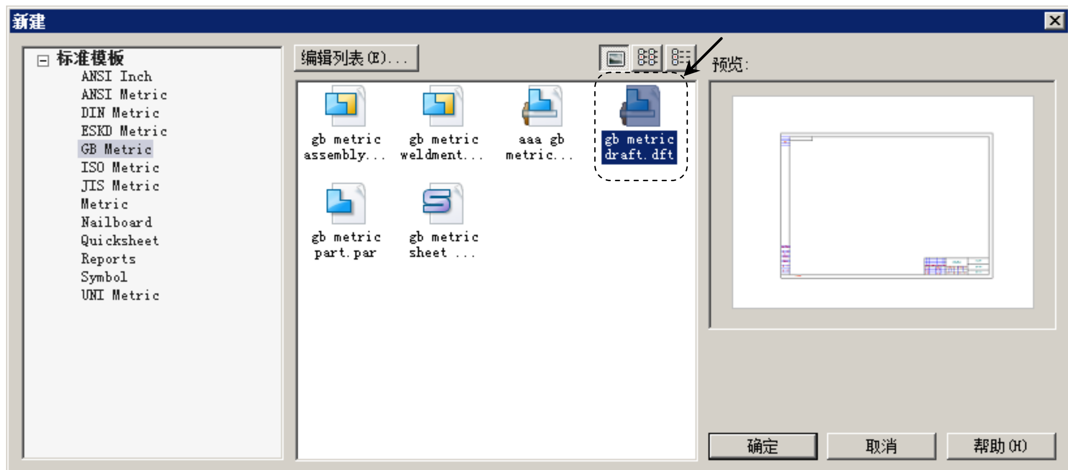


图 10.2.1　“新建”对话框

10.3 设置符合国标的工程图环境

我国国标（GB 标准）对工程图做出了许多规定，例如对尺寸文本的方位与字高、尺寸箭头的大小等都有明确的规定。本书随书光盘的 se10_system_file 文件夹中提供了 Solid Edge 软件的工程图模板文件，此系统文件中的配置可以使创建的工程图基本符合我国国标。在上节中已将该文件复制到了指定目录。下面详细介绍设置符合国标的工程图环境的一般操作步骤。

Step1. 选择下拉菜单 → 新建 → GB 公制工程图命令，进入制图环境。

Step2. 选择下拉菜单 → 设置 → 选项命令，系统弹出图 10.3.1 所示的"Solid Edge 选项"对话框（一）。



图 10.3.1 "Solid Edge 选项"对话框（一）

Step3. 在"Solid Edge 选项"对话框（一）中单击尺寸样式选项，可在右侧的界面中设置各种尺寸的样式，如单击线性尺寸右侧的国标选项，可在其下拉列表中选择相应的样式，同理单击图纸视图样式选项，可对图纸视图的样式进行设置。

Step4. 在"Solid Edge 选项"对话框（一）中单击制图标准选项，此时系统弹出图 10.3.2 所示的"Solid Edge 选项"对话框（二），在该对话框投影角度区域中选中 ⊙ 第一角(F) 单选项，其他选项可根据情况进行调整。

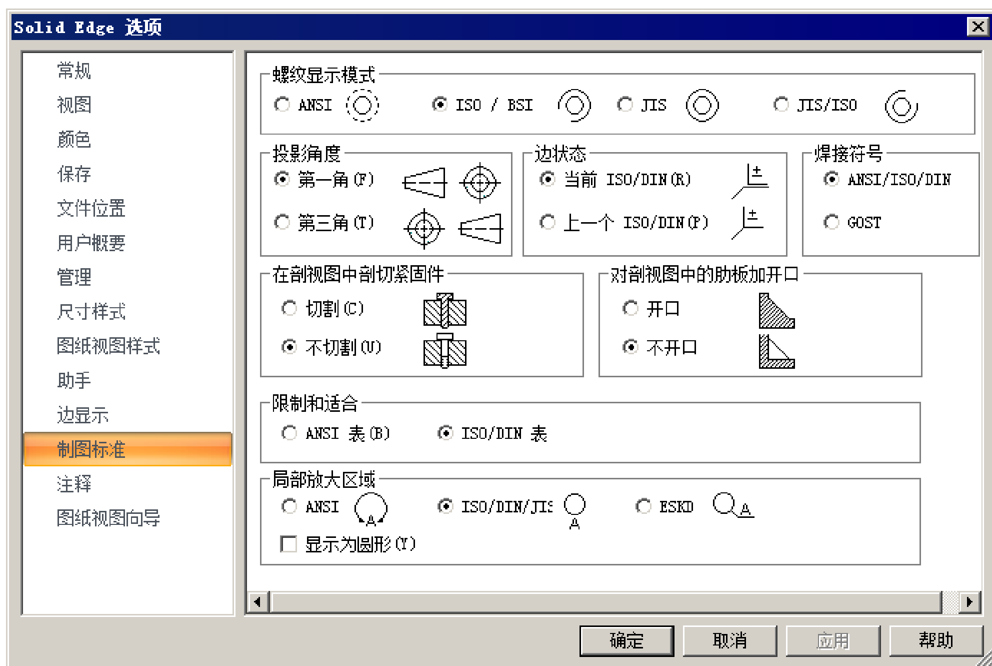


图 10.3.2　“Solid Edge 选项”对话框（二）

10.4　工程图视图

工程图视图是按照三维模型的投影关系生成的，主要用来表达部件模型的外部结构及形状。在 Solid Edge 的工程图模块中，视图包括基本视图、剖视图、局部放大图和辅助视图等。下面分别以具体的实例来介绍各种视图的创建方法。

10.4.1　创建基本视图

基本视图包括主视图和投影视图，下面将分别介绍。

1．创建主视图

下面以图 10.4.1 所示的 body.par 零件模型的主视图为例，说明创建主视图的一般操作过程。

Step1．新建一个工程图文件。

选择命令。选择下拉菜单 → 新建 → GB 公制工程图 命令（图 10.4.2），进入工程图环境。

Step2．设置图纸大小和投影角。

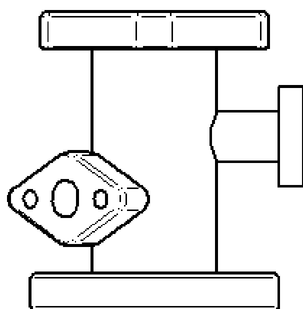


图 10.4.1　零件模型的主视图

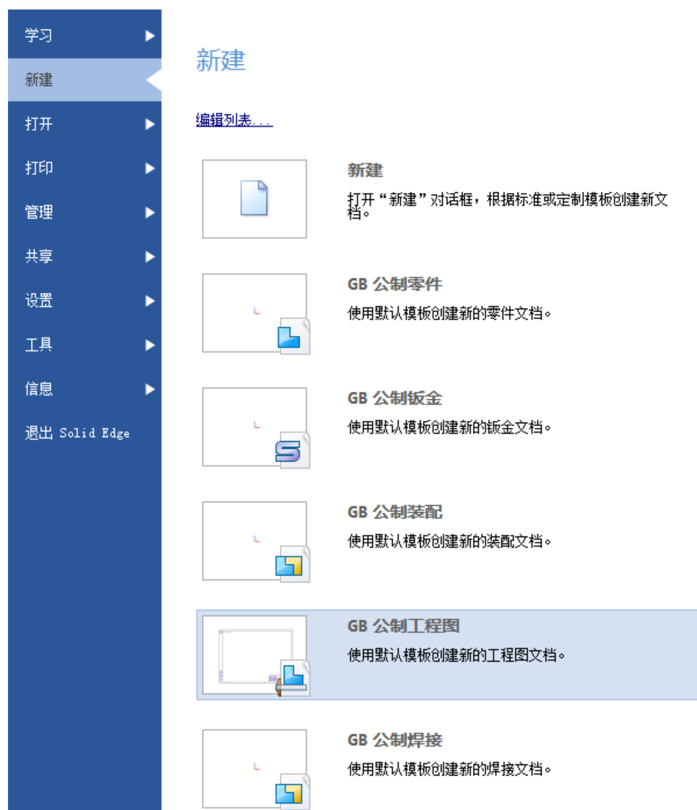


图 10.4.2　创建选项卡

（1）在应用程序窗口的左上方单击“应用程序”按钮，此时显示出“应用程序”菜单。

（2）选择 设置 → 图纸设置 命令，此时系统弹出图 10.4.3 所示的“图纸设置”对话框。选择 大小 选项卡，然后设置图 10.4.3 所示的参数；选择 背景 选项卡，在 背景图纸(B): 的下拉列表中选择 A4 选项，并选中其下面的 ☑ 显示背景(S) 复选框，设置完成后单击 确定 按钮，完成图纸大小的设置。

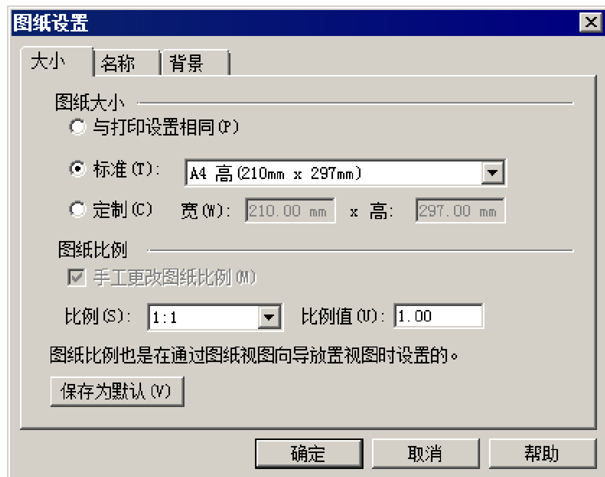


图 10.4.3　“图纸设置”对话框

（3）设置投影角。选择下拉菜单 → 设置 → 选项命令，此时系统弹出“Solid Edge 选项”对话框，然后单击制图标准选项，在右侧投影角度区域选中 第一角(F)单选项，然后单击确定按钮，完成投影角的设置。

Step3. 选择零件模型。单击图纸视图区域的“视图向导”按钮，系统弹出图 10.4.4 所示的“选择模型”对话框。在查找范围(I):下拉列表中选择目录 D:\sest10.1\work\ch10.04，然后选择“body.par”模型，单击打开(O)按钮，此时系统弹出“视图向导”命令条，单击按钮，系统弹出图 10.4.5 所示的“图纸视图向导”对话框（一），然后设置图 10.4.5 所示的参数，单击确定按钮。

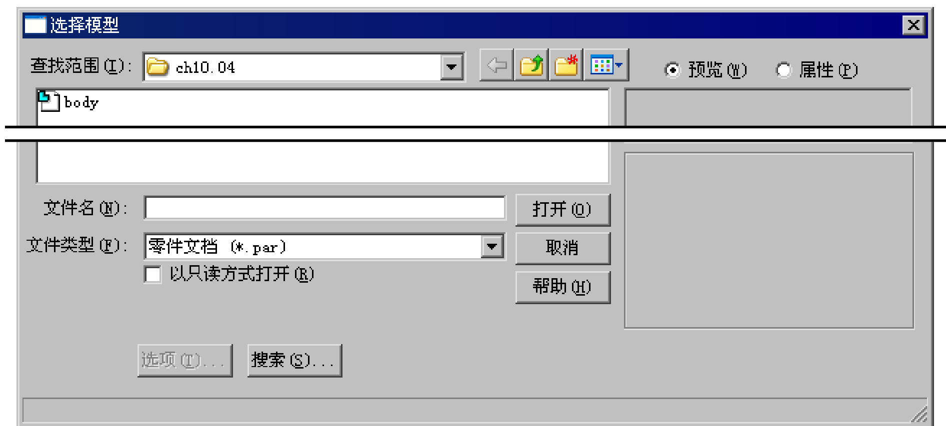


图 10.4.4 “选择模型”对话框

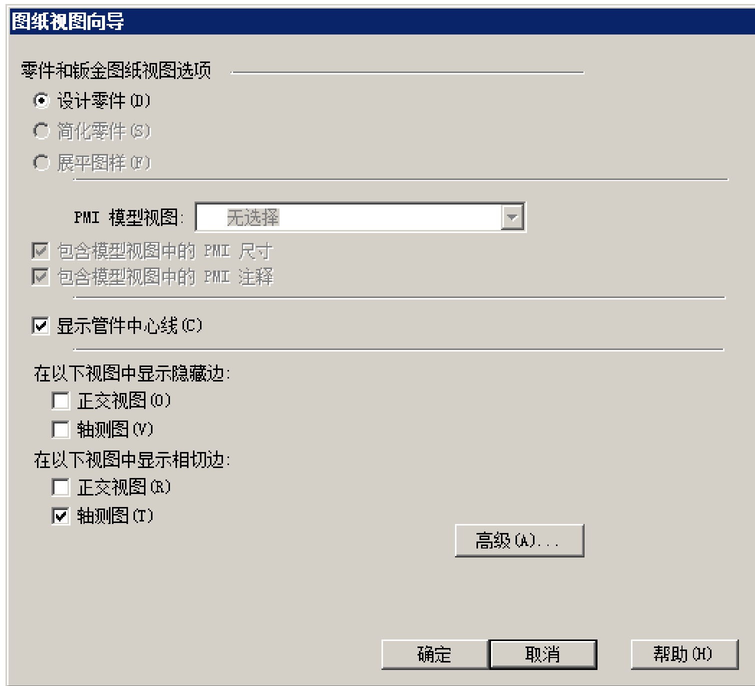


图 10.4.5 “图纸视图向导”对话框（一）

Step4. 此时系统返回到“视图向导”命令条，单击命令条中的按钮，系统弹出图 10.4.6 所示的“图纸视图向导”对话框（二），然后在主视图区域下面选择front选项，单击确定按钮。



图 10.4.6 “图纸视图向导”对话框（二）

说明： 如果命名视图(V):区域下面的图纸视图方向满足不了设计需求，此时还可以通过“图纸视图向导”对话框中的定制(C)...按钮来定制视图的方向。当单击定制(C)...按钮时，系统弹出图 10.4.7 所示的“定制方向”对话框，在该对话框中可改变视图的方位，定制完成后单击关闭按钮。系统会弹出图 10.4.8 所示的“图纸视图向导”对话框（三）。用户可以根据自己的需要，指定附加的图纸视图，该附加图纸视图是相对于在上一步中选择的视图投影生成的，也可在此步骤不选附加的图纸视图，而在后面添加相关的视图。

图 10.4.7 所示的“定制方向”对话框中的部分命令说明如下。

A1：激活一个零件，可选择面或边作为“正视面”和“对齐边”的输入。

A2：在活动视图中切换着色和带边着色的显示模式。

A3：可以绕 X、Y、Z 轴或视图中心旋转。

A4：可以绕选定的面进行旋转。

A5：选择零件的常规视图（正交或正等测）。

A6：可以将选定的面转到前面。

A7：可以将选定的零件的边调整到指定的方向或角度。

A8：在"定制方向"窗口中打开或关闭透视图。

A9：指定透视角度。

A10：指定零件的旋转角度。

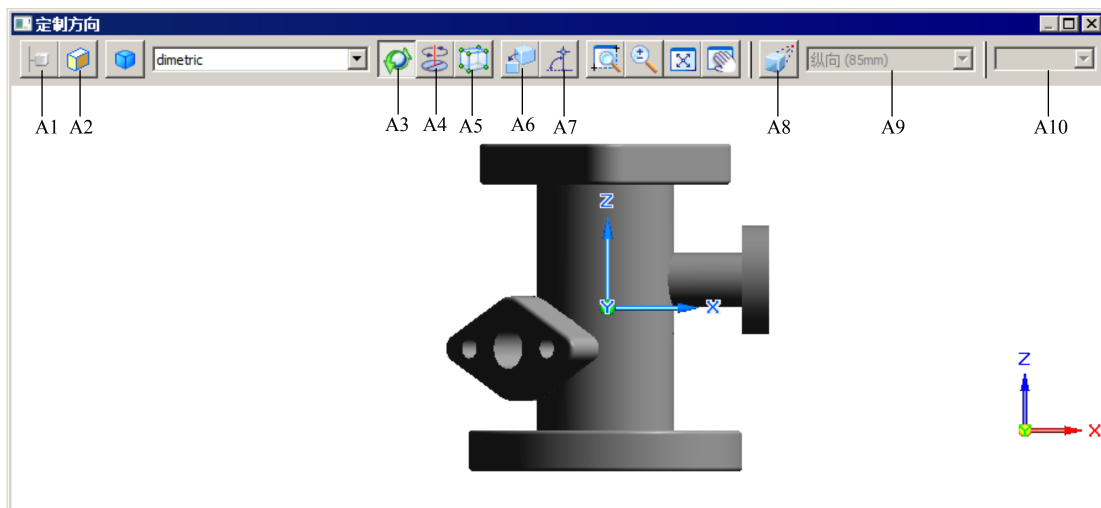


图 10.4.7　"定制方向"对话框

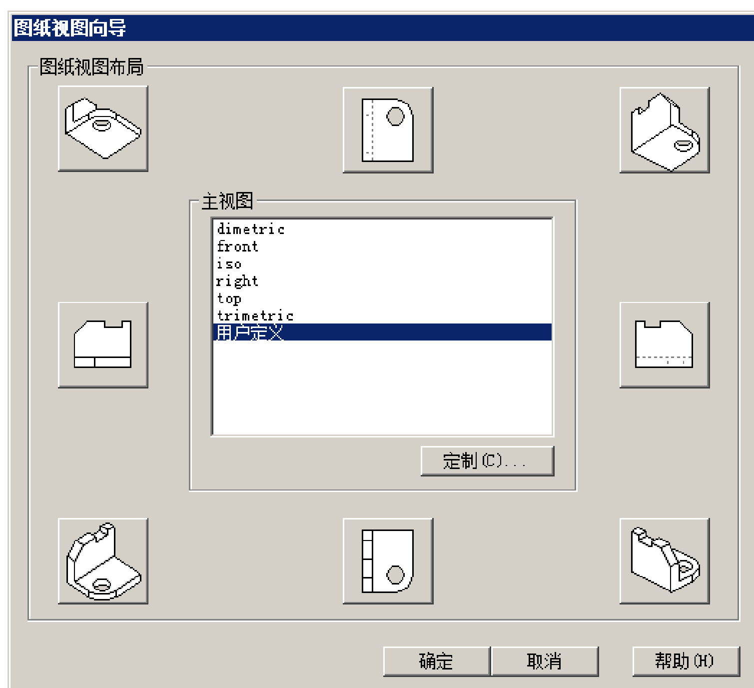


图 10.4.8　"图纸视图向导"对话框（三）

Step5. 设置视图的比例。在图 10.4.9 所示的"视图向导"命令条的 2:1 下拉列表中选择 2:1 。



图 10.4.9　“视图向导”命令条

图 10.4.9 所示的“视图向导”命令条中的命令说明如下。

B1：可以将选定视图的比例设为最可能填满图纸的值。

B2：将新视图的比例设为当前图纸的比例。

B3：设置视图的比例。

B4：将图纸页比例设为等于正在放置的图纸视图的比例。

B5：可以修改在图纸视图中的模型显示。

B6：设置视图的着色。

Step6. 放置视图。将鼠标放在图形区，会出现视图的预览，如图 10.4.10 所示；选择合适的放置位置单击以生成主视图。

2. 创建投影视图

投影视图包括仰视图、俯视图、右视图和左视图。下面以图 10.4.11 所示的视图为例，说明创建投影视图的一般操作过程。

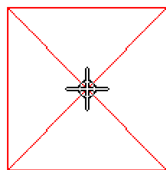


图 10.4.10　主视图预览图

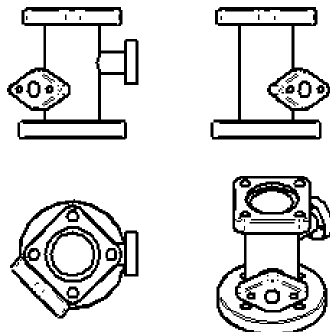


图 10.4.11　创建投影视图

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.04\body01.dft。

Step2. 选择命令。单击 图纸视图 区域中的 主视图 命令，系统弹出“主视图”命令条。

Step3. 在系统 **单击一个图纸视图** 的提示下，选择图 10.4.11 中的主视图作为投影的父视图。

Step4. 放置视图。在主视图的右侧单击，生成左视图；在其下方合适的位置单击，生成俯视图；在其右下方合适的位置单击，生成轴测图。

10.4.2　视图的操作

1．移动视图和锁定视图移动

在创建完主视图和投影视图后，如果它们在图样上的位置不合适、视图间距太小或太大，用户可以根据自己的需要移动视图。具体方法为：把鼠标放在图纸视图上，当视图高亮显示时单击鼠标左键，此时显示出视图的虚线边界框，将鼠标停放在视图的虚线框上，按住鼠标左键并移动至合适的位置后放开。

当视图的位置放置好了以后，可以单击该视图，在系统弹出的"选择"命令条中单击 命令，使其不能被移动，然后在空白处单击鼠标左键。当把鼠标再放在该图上时，该视图右上角会显示 图标，表明该视图被锁定，不能被移动。

说明：当需要移动锁定的视图时，可以先单击该视图，然后在系统弹出的"选择"命令条中单击 按钮，解除锁定。

2．对齐视图

根据"高平齐、长对正"的原则（即左、右视图与主视图水平对齐，俯、仰视图与主视图竖直对齐），用户移动投影视图时，只能横向或纵向移动视图。在图形区中选中要移动的视图并右击，在系统弹出的快捷菜单中选择 删除对齐 命令，如图 10.4.12 所示，然后在图形区单击要删除的对齐虚线，可移动视图至任意位置。当用户再次右击选择 创建对齐 命令时，系统弹出图 10.4.13 所示的"创建对齐"命令条。在"创建对齐"命令条中选择对齐的类型，然后单击要对齐的图纸视图，被移动的视图又会自动与选择的视图对齐。



图 10.4.12　删除对齐

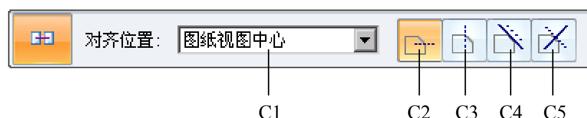


图 10.4.13　"创建对齐"命令条

图 10.4.13 所示的“创建对齐”命令条中的按钮说明如下。

C1：可以设置图纸视图对齐位置。其中包括 图纸视图中心 和 关键点 两种。

C2：创建图纸视图的横向对齐。

C3：创建图纸视图的纵向对齐。

C4：创建图纸视图间的平行对齐。

C5：创建图纸视图间的垂直对齐。

3．旋转视图

右击要旋转的视图，在系统弹出的快捷菜单中选择 属性 命令，系统弹出图 10.4.14 所示的“高质量视图属性”对话框。在“高质量视图属性”对话框左下方的 旋转角度 (R): 文本框中输入要旋转的角度值，单击 应用 (A) 按钮，视图即发生旋转，然后单击 取消 按钮，完成视图的旋转操作。

4．删除视图

要将某个视图删除，可先选中该视图，然后直接按 Delete 键，即可删除该视图。

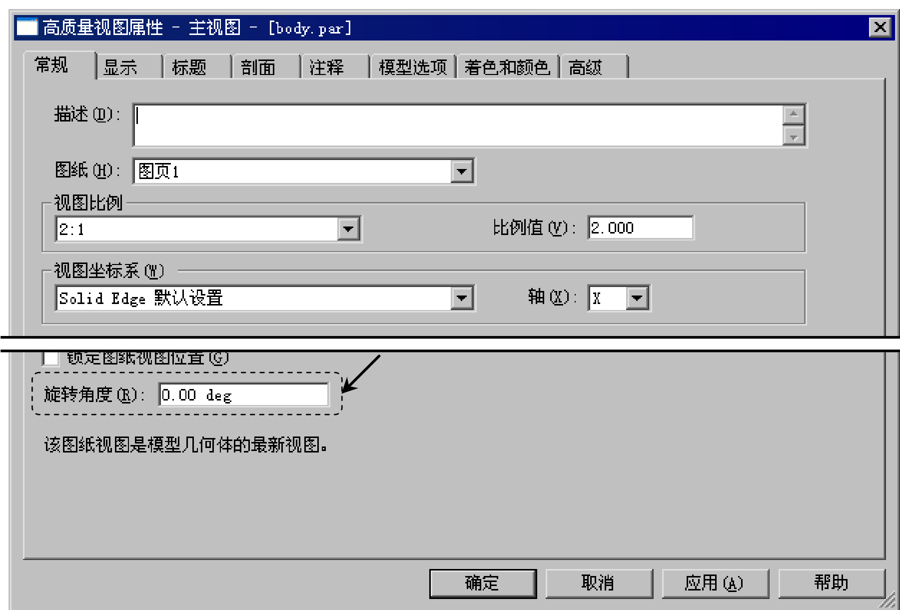


图 10.4.14 “高质量视图属性”对话框

10.4.3 视图的显示模式

在 Solid Edge 的工程图模块中选中视图，系统弹出图 10.4.15 所示的“选择”命令条。利用系统弹出的“选择”命令条中的选项可以设置视图的显示模式。下面介绍几种一般的

显示模式。

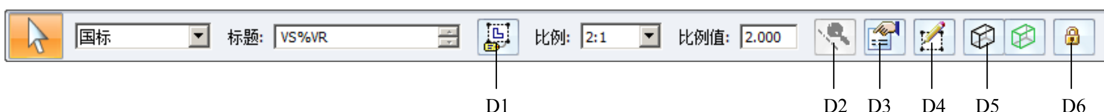


图 10.4.15　“选择”命令条

图 10.4.15 所示的“选择”命令条中的部分按钮说明如下。

D1：可以显示标题文本。

D2：可显示视图的注释。

D3：可打开属性对话框。

D4：可修改选中图纸视图的视图边界。

D5：可设置选中视图的着色显示。

D6：可锁定选中图纸视图的当前位置。

- （未着色）：显示不着色视图，如图 10.4.16 所示。
- （着色）：视图以上色零件的颜色显示，如图 10.4.17 所示。

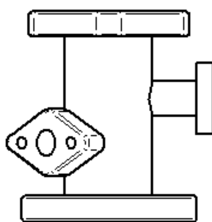


图 10.4.16　“未着色”显示模式

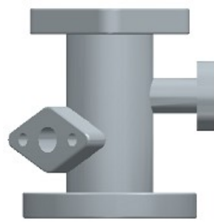


图 10.4.17　“着色”显示模式

- （带边着色）：显示带边的着色视图，如图 10.4.18 所示。

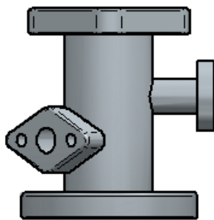


图 10.4.18　“带边着色”显示模式

- （灰度着色）：显示具有灰色着色的视图，如图 10.4.19 所示。
- （带边灰度着色）：显示带边的灰度着色视图，如图 10.4.20 所示。

下面以图 10.4.21 为例，说明如何将视图设置为显示状态。

Step1．打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.04\body02.dft。

Step2. 选择视图。在图形区选中图 10.4.18 所示的图纸视图。

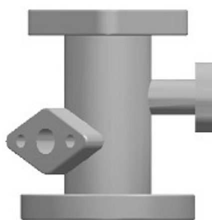


图 10.4.19 “灰度着色”显示模式

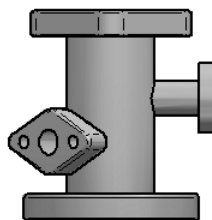


图 10.4.20 “带边灰度着色”显示模式

Step3. 系统弹出“选择”命令条，在“着色选项”的下拉列表中选择“未着色”按钮，结果如图 10.4.16 所示。

说明：如果视图显示状态没有发生变化，此时可单击 图纸视图 区域中的按钮。

下面以图 10.4.22 为例，说明如何设置视图中边线的隐藏与显示。

Stage1. 通过视图属性来调整

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.04\body02.dft。

Step2. 在图形区选中图 10.4.22 所示的图纸视图，然后右击，在系统弹出的快捷菜单中选择 属性 选项。

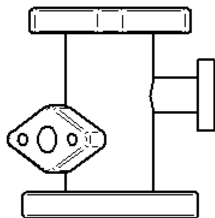


图 10.4.21 “未着色”显示模式

Step3. 在系统弹出的“高质量视图属性”对话框中单击 显示 选项卡，然后在 选定零件的显示 区域中选中 ☑ 隐藏边样式(H): 复选框。

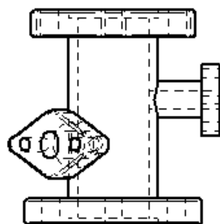
Step4. 单击“高质量视图属性”对话框中的 确定 按钮，结果如图 10.4.24 所示。

Stage2. 通过边命令来调整

Step1. 选择命令。单击 主页 选项卡 边 下面的“隐藏边”按钮。

Step2. 在系统在视图中单击要隐藏的边的提示下，在图纸视图中单击图 10.4.23 所示的边，结果如图 10.4.24 所示。

说明：如果要显示隐藏边，可通过单击主页选项卡“边”区域中的“显示边”按钮，然后在图纸视图中单击要显示的边，即可将隐藏边显示出来。


图 10.4.22　“隐藏线可见”显示模式

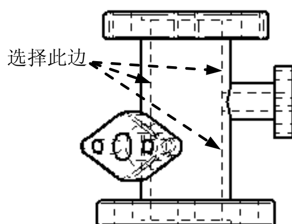
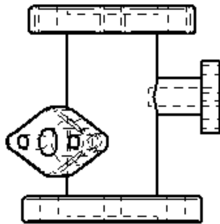


图 10.4.23　定义要隐藏的边


图 10.4.24　“隐藏后”的显示模式

10.4.4　创建辅助视图

辅助视图类似于投影视图，但它是垂直于现有视图中参考边线的展开视图。下面以图 10.4.25 为例，说明创建辅助视图的一般过程。

Step1．打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.04\body03.dft。

Step2．选择命令。选择 主页 选项卡 图纸视图 区域中的 向视图 命令，系统弹出“向视图”命令条。

Step3．选择折叠线。在系统 单击折叠线或单击以显示折叠线的第一个点 的提示下，选取图 10.4.25 所示的直线作为投影的参考边线。

说明：也可选取直线上的两个端点作为参考边线。

Step4．放置视图。先在主视图右侧附近单击放置视图，然后将生成的辅助视图移动到合适的位置（图 10.4.25），完成操作。

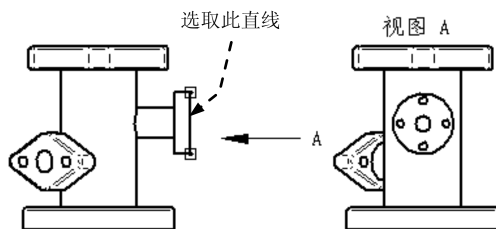


图 10.4.25　创建辅助视图

10.4.5　创建全剖视图

全剖视图是用剖切面完全地剖开零件所得的剖视图。下面以图 10.4.26 为例，说明创建全剖视图的一般过程。

Step1．打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.04\body05.dft。

Step2．创建切割平面。选择 主页 选项卡 图纸视图 区域中的 切割平面 命令，系统弹出“切割平面”命令条。

Step3．单击图形区的图纸视图，绘制图 10.4.26 所示的直线作为剖切线。然后单击“关闭切割平面”按钮，返回到前一个环境。

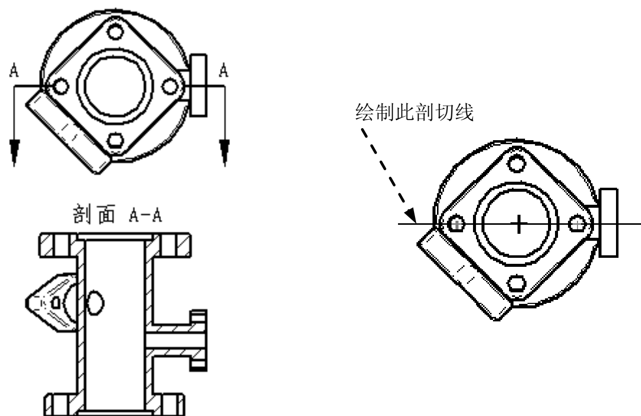


图 10.4.26　创建全剖视图

Step4．定义视图方向。在图 10.4.27 所示的箭头一侧单击，完成视图方向的定义。

Step5．创建剖视图。选择主页选项卡图纸视图区域中的剖视图命令，系统弹出“剖视图”命令条。

Step6．定义切割平面。选取图 10.4.26 所示的剖切线为切割平面。

Step7．放置视图。选择合适的位置单击，生成全剖视图，结果如图 10.4.28 所示。

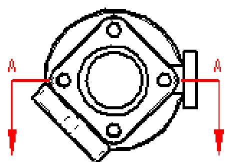


图 10.4.27　定义视图方向

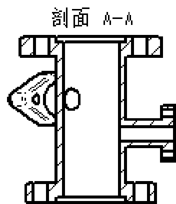


图 10.4.28　全剖视图

10.4.6　创建阶梯剖视图

阶梯剖视图属于 2D 截面视图，其与全剖视图在本质上没有区别，但它的截面是偏距截面。创建阶梯剖视图的关键是创建好偏距截面，可以根据不同的需要创建偏距截面来实现阶梯剖视，以达到充分表达视图的需要。下面以图 10.4.29 为例，说明创建阶梯剖视图的一般过程。

Step1．打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.04\stepped_cutting_view01.dft。

Step2．创建切割平面。选择主页选项卡图纸视图区域中的切割平面命令，系统弹出“切割平面”命令条。

Step3．单击图形区的图纸视图，绘制图 10.4.30 所示的直线作为剖切线。然后单击“关闭切割平面”按钮，返回到前一个环境。

注意：绘制的剖切线各个图元必须首尾相连在一起，不能形成一个封闭的环路，图元之间不能有交叉部分。

Step4. 定义视图方向。在图 10.4.31 所示的箭头一侧单击，完成视图方向的定义。

Step5. 创建剖视图。选择主页选项卡图纸视图区域中的剖视图命令，系统弹出“剖视图”命令条。

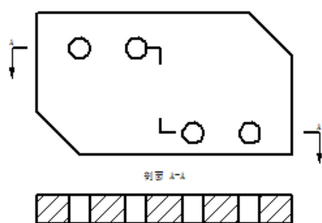


图 10.4.29 创建阶梯剖

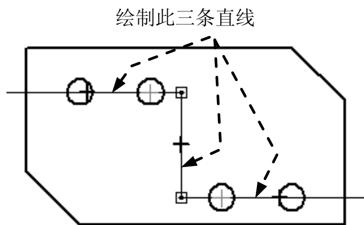


图 10.4.30 定义切割平面

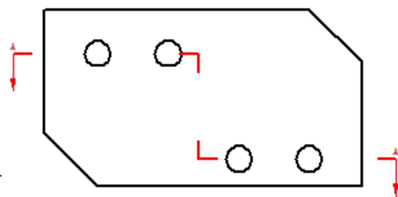


图 10.4.31 定义视图方向

Step6. 定义切割平面。选取图 10.4.30 所示的剖切线为切割平面。

Step7. 放置视图。选择合适的位置单击，生成阶梯剖视图。结果如图 10.4.29 所示。

10.4.7 创建旋转剖视图

旋转剖视图是完整的截面视图，但它的截面是一个偏距截面（因此需要创建偏距剖截面）。其显示绕某一轴的展开区域的截面视图，且该轴是一条折线。下面以图 10.4.32 为例，说明创建旋转剖视图的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.04\revolved_cutting_view01.dft。

Step2. 创建切割平面。选择主页选项卡图纸视图区域中的切割平面命令，系统弹出“切割平面”命令条。

Step3. 单击图形区的图纸视图，绘制图 10.4.32 所示的直线作为剖切线。然后单击“关闭切割平面”按钮，返回到前一个环境。

Step4. 定义视图方向。在图 10.4.33 所示的箭头一侧单击，完成视图方向的定义。

Step5. 创建剖视图。选择主页选项卡图纸视图区域中的剖视图命令，系统弹出“剖视图”命令条。

Step6. 定义剖切线。选取图 10.4.33 所示的剖切线。

Step7. 定义折叠线。在“剖视图”命令条中单击按钮，然后单击绘制的竖直线为要显示的折叠线，此时在图形区域显示旋转剖视图的预览图。

Step8. 放置视图。选择合适的位置单击，生成旋转剖视图。结果如图 10.4.34 所示。

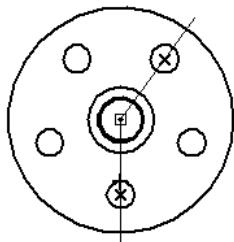


图 10.4.32　绘制剖切线

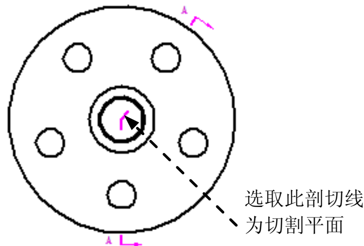


图 10.4.33　定义视图方向

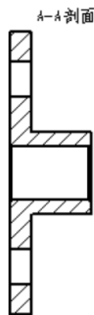


图 10.4.34　旋转剖视图

说明：如果单击绘制的斜线（图 10.4.35）为要显示的折叠线时，此时生成的旋转剖视图如图 10.4.36 所示。

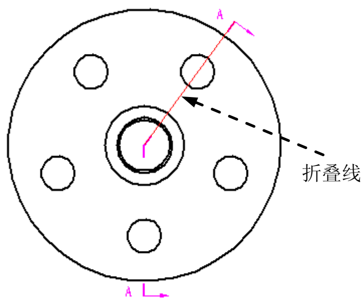


图 10.4.35　旋转剖视图

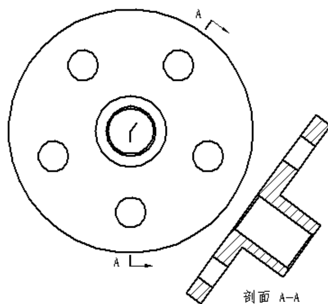


图 10.4.36　旋转剖视图

10.4.8　创建局部剖视图

局部剖视图是用剖切面局部地剖开零件所得的剖视图。下面以图 10.4.37 为例，说明创建局部剖视图的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.04\connecting_base.dft。

Step2. 选择 主页 选项卡 图纸视图 区域中的 局部剖 命令，系统弹出“局部剖”命令条。

Step3. 在系统 选择图纸视图以绘制轮廓 的提示下，在图形区选择主视图来绘制轮廓。绘制图 10.4.38 所示的样条曲线作为剖切范围。然后单击“关闭局部剖”按钮，返回到前一个环境。

注意：绘制的样条曲线要封闭。

Step4. 定义深度参考。选择图 10.4.38 所示的圆心作为深度参考放置视图。

说明：在定义剖视图的深度时，可以在“局部剖”命令条的 深度: 文本框中输入数值来确定，也可以在其他正交视图中指定。

Step5. 定义要剖的图纸视图。在图形区选择主视图为要剖的图纸视图，完成操作。

说明：在选择要剖的图纸视图时，可以是正交视图，也可以是轴测视图。

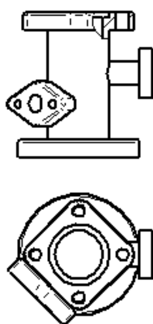


图 10.4.37　创建局部剖视图

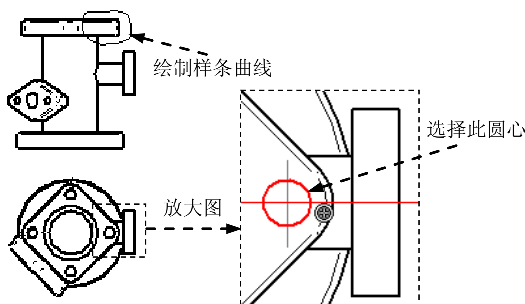


图 10.4.38　绘制剖切线

10.4.9　创建局部放大图

局部放大图是将零件的部分结构用大于原图形所采用的比例画出的图形，根据需要可以放大视图、剖视图和断面图，放置时应尽量放在被放大部位的附近。下面介绍创建局部放大图的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.04\connecting01.dft。

Step2. 选择 主页 选项卡 图纸视图 区域中的 局部放大图 命令，系统弹出图 10.4.39 所示的“局部放大图”命令条。

Step3. 定义放大比例。在“局部放大图”命令条“比例”下拉列表中输入 2。

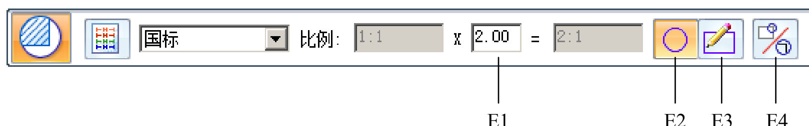


图 10.4.39　“局部放大图”命令条

图 10.4.39 所示的“局部放大图”命令条中的部分按钮说明如下。

E1：设置放大图的视图比例。

E2：剖切范围为圆形的关联局部放大图。

E3：定义局部放大图剖切范围的轮廓。当选择此按钮时，选择一个要放大的视图，然后绘制剖切范围的轮廓（图 10.4.40），单击 按钮，选择一个合适的位置单击，结果如图 10.4.41 所示。

E4：根据原视图创建独立的局部放大图，独立的局部放大图在原视图做修改时不会发生改变。创建独立的局部放大图可以在关联局部放大图上右击，然后在系统弹出的快捷菜单中选择 转换成独立的局部放大图 选项来将其转换。

Step4. 绘制剖切范围。绘制图 10.4.42 所示的圆作为剖切范围。

Step5. 放置视图。选择合适的位置单击，完成操作，结果如图 10.4.43 所示。

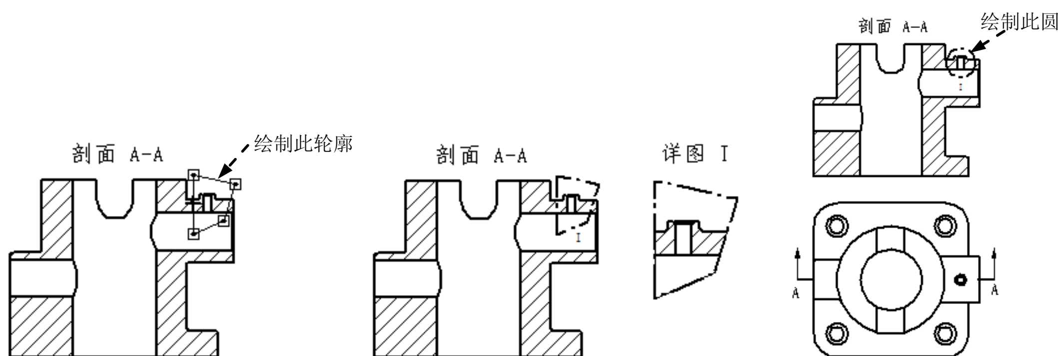


图 10.4.40 定义剖切范围 图 10.4.41 局部放大图 图 10.4.42 定义剖切范围

10.4.10 创建断裂视图

在机械制图中，经常遇到一些细长形的零组件，若要反映整个零件的尺寸形状，需用大幅面的图纸来绘制。为了既节省图纸幅面，又可以反映零件形状尺寸，在实际绘图中常采用断裂视图。断裂视图指的是从零件视图中删除选定两点之间的视图部分，将余下的两部分合并成一个带断裂线的视图。下面以图 10.4.44 为例，说明创建断裂视图的一般过程。

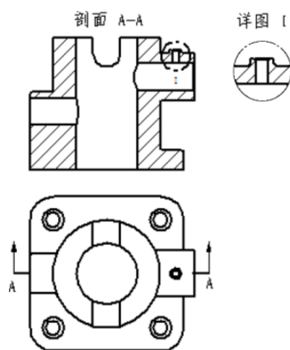


图 10.4.43 创建局部放大图

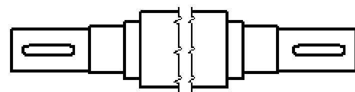


图 10.4.44 创建断裂视图

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.04\break.dft。

Step2. 选择命令。在视图上右击，然后在系统弹出的菜单中选择 添加断裂线 命令，系统弹出图 10.4.45 所示的“添加断裂线”命令条，同时图纸视图中会显示一条直线，它与光标一起在图纸视图区域内移动。

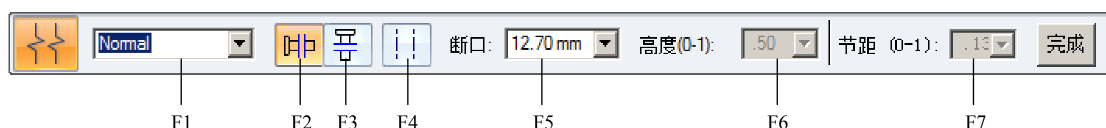


图 10.4.45 “添加断裂线”命令条

图 10.4.45 所示的“添加断裂线”命令条中的部分按钮说明如下。

F1：设置断裂线的样式。

F2：设置断裂线的方向为垂直方向。

F3：设置断裂线的方向为水平方向。

F4：设置断裂线的线型。

F5：设置断裂线间的间距。

F6：设置断裂线的高度。

F7：设置断裂线中类型的节距或符号个数。

Step3．设置断裂线的线型。在“添加断裂线”命令条中单击按钮，然后在下拉列表中选择长弯选项，其他选项采用系统默认设置。

Step4．放置第一条断裂线，如图 10.4.46 所示。

Step5．放置第二条断裂线，如图 10.4.46 所示。

Step6．单击“添加断裂线”命令条中的完成按钮，完成操作。

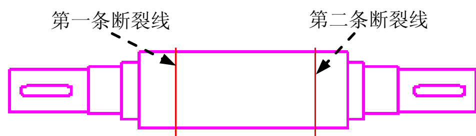


图 10.4.46　放置断裂线

10.5　尺 寸 标 注

尺寸标注是工程图中一个重要的环节，它与模型是相关联的，在模型中改变尺寸会反映到工程图中。尺寸标注的好坏直接影响到图纸数据的准确性和在制造中的可行性。尺寸标注不仅能在 2D 图中进行标注，而且也能在轴测图中标注。Solid Edge 的工程图模块主要通过图 10.5.1 所示的“尺寸”按钮区中的按钮进行尺寸标注（工具条中灰色按钮只有在选择了特定元素后才可以使用）。

10.5.1　智能尺寸标注

智能尺寸标注用来标注任意单一元素或任意两个元素间的距离或角度等尺寸。尺寸的类型取决于选取的对象元素。下面以图 10.5.2 为例，说明智能尺寸标注的一般过程。

Step1．打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.05\dimension01.dft。



图 10.5.1 “尺寸”按钮区

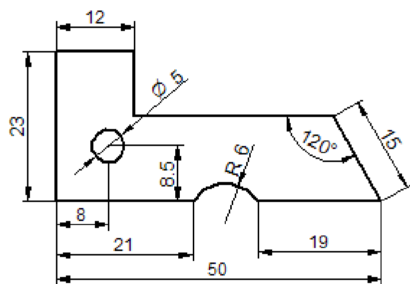


图 10.5.2 智能尺寸标注

Step2. 选择命令。单击 主页 选项卡 尺寸 区域中的命令，系统弹出图 10.5.3 所示的“智能尺寸”命令条。



图 10.5.3 “智能尺寸”命令条

图 10.5.3 所示的“智能尺寸”命令条中的按钮和文本框的说明如下。

- 按钮：用于设置驱动尺寸和从动尺寸的切换。
- 按钮：测量选定元素的长度。
- 按钮：测量选定元素的角度。
- 按钮：测量选定元素的半径。
- 按钮：测量选定元素的直径。
- 按钮：测量选定元素沿法向平面的直径。
- 按钮：将一条投影线放在半径尺寸上。当圆弧的半径比较大时，需要对尺寸线进行截断，此时在尺寸标注时可按下此按钮，选择图 10.5.4 所示的圆弧，然后单击点 1，拖动鼠标，单击点 2，完成标注。

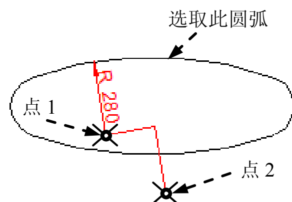


图 10.5.4 定义参照对象

- 按钮：设置对称直径的显示方式，显示全部或显示一半。当采用对称直径标注时才可用。
- 按钮：添加尺寸的前缀。当单击此按钮时，系统会弹出图 10.5.5 所示的“尺寸前缀”对话框，用户可以根据所需设置相关参数。设置好的参数在“启用前缀”按钮

被按下的情况下在图纸上才可以显示出来。

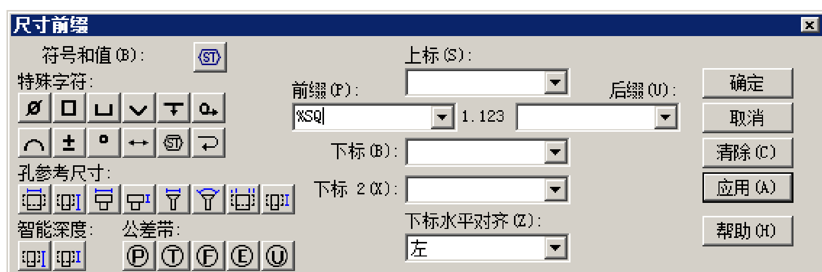


图 10.5.5 “尺寸前缀”对话框

- 按钮：尺寸前缀的启用。
- 按钮：设置尺寸的类型。其中包括 × 额定、×± 公差、h7 类、限制、基本、(×) 参考、孔标注、× 空白共 8 个类型。
- 按钮：设置尺寸值的检查显示。
- 按钮：设置角度尺寸内角和外角的显示。
- 按钮：按逆时针方向测量角度的大小。
- 按钮：设置尺寸的相切显示。
- 3.00 文本框：设置当前标注文本的高度。
- .12 文本框：设置标注尺寸值的小数位数。
- \+ 文本框：设置公差的上限值。
- \- 文本框：设置公差的下限值。

Step3. 标注水平尺寸。选取图 10.5.6 所示的直线，然后选择合适的位置放置尺寸，完成标注。

Step4. 标注其他尺寸。结果如图 10.5.7 所示。

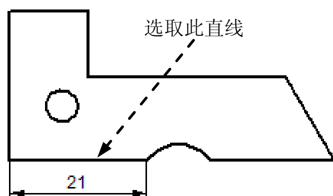


图 10.5.6 标注水平尺寸

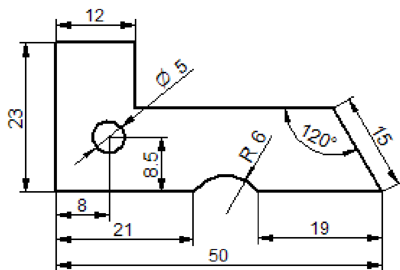


图 10.5.7 标注其他尺寸

说明：若标注的文本高度太小，可修改文本的高度值，标注其他尺寸的详细过程可参照第 4 章尺寸标注的相关内容。

10.5.2 间距尺寸标注

间距尺寸标注用来标注任意单一元素或关键点之间的线性尺寸。可将线性尺寸堆叠起来，也可将其成链式放置。下面以图 10.5.8 为例，说明间距尺寸标注的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.05\dimension01.dft。

Step2. 选择命令。单击 主页 选项卡 尺寸 区域中的命令，系统弹出图 10.5.9 所示的“间距”命令条。

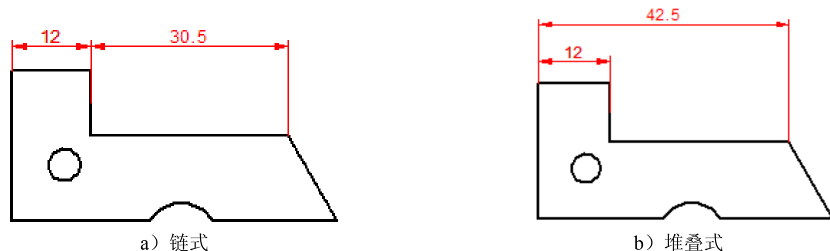


图 10.5.8 间距尺寸标注

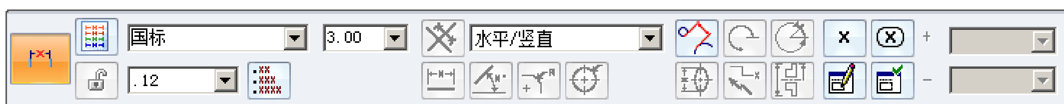


图 10.5.9 “间距”命令条

图 10.5.9 所示的“间距”命令条中部分按钮的说明如下。

- 水平/竖直 选项：设置尺寸的方位。其中包括 水平/竖直、用 2 点、用尺寸轴。
- 按钮：用于设置尺寸标注的角度。在标注尺寸时可以平行于某一轴线。在标注时，在 水平/竖直 的下拉列表中选择 用尺寸轴 选项，然后单击按钮，选取图 10.5.10 所示的线为参照，然后选择两点进行标注，结果如图 10.5.10 所示。

Step3. 标注尺寸。选取图 10.5.11 所示的直线 1 和直线 2，然后在合适的位置单击以放置尺寸。

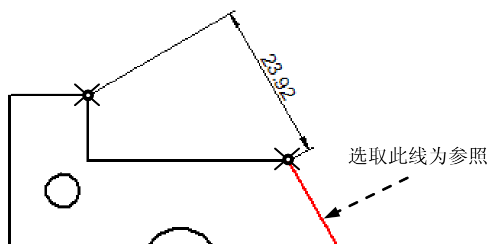


图 10.5.10 定义参照对象

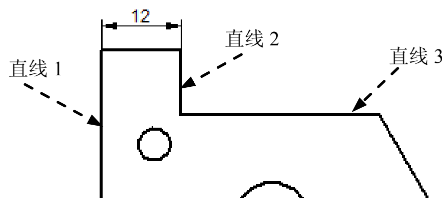


图 10.5.11 定义参照对象

Step4. 标注其他尺寸。选取图 10.5.11 所示的直线 3，然后成链式放置，如图 10.5.8a 所示，成堆叠式放置如图 10.5.8b 所示。

10.5.3　角度尺寸标注

角度尺寸标注用来标注测量元素或关键点之间的角度尺寸。下面以图 10.5.12 为例，说明角度尺寸标注的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.05\dimension01.dft。

Step2. 选择命令。单击 主页 选项卡 尺寸 区域中的命令，系统弹出“夹角”命令条。在“尺寸方位”下拉列表中选择 水平/竖直 选项。

Step3. 标注角度尺寸 60。选取图 10.5.13 所示的直线 1 和直线 2，然后在图 10.5.12 所示的位置处单击，完成标注。

说明：光标移动的位置不同，角度尺寸的值也不同。

Step4. 标注角度尺寸 236.4°。在“夹角”命令条“尺寸方位”下拉列表中选择 用 2 点 选项。

Step5. 依次选取图 10.5.14 所示的点 1、点 2 和点 3，然后在“夹角”命令条中单击按钮（或按住 Ctrl 键），在图 10.5.12 所示的位置处单击，完成标注。

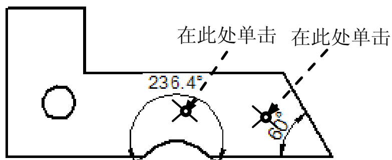


图 10.5.12　角度尺寸标注

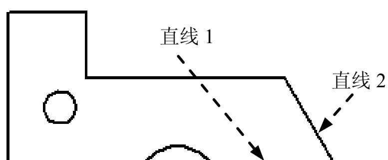


图 10.5.13　定义参照对象

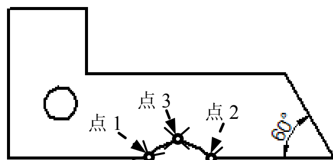


图 10.5.14　定义参照对象

10.5.4　坐标尺寸标注

坐标尺寸标注用来标注从一个公共原点到一个或多个关键点或元素的距离测量值。当想相对于公共原点或主页标注元素的尺寸时，应该使用坐标尺寸。可以按任意次序，在原点的任意一侧放置坐标尺寸。下面以图 10.5.15 为例，说明坐标尺寸标注的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.05\dimension01.dft。

Step2. 选择命令。单击 主页 选项卡 尺寸 区域中的命令，系统弹出“坐标尺寸”命令条。在“尺寸方位”下拉列表中选择 水平/竖直 选项。

Step3. 选取图 10.5.16 所示的直线，然后在图的右侧合适的位置处放置尺寸。结果如图 10.5.16 所示。

Step4. 选取图 10.5.17 所示的直线，然后在图的右侧合适的位置处放置尺寸。结果如图 10.5.17 所示。

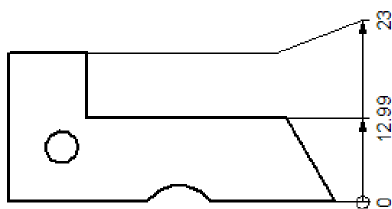


图 10.5.15　坐标尺寸标注示例

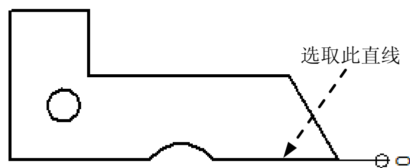


图 10.5.16　坐标尺寸标注 1

Step5. 选取图 10.5.18 所示的直线，然后选中该尺寸，按住 Alt 键，在图 10.5.18 所示的点处单击，然后放置坐标尺寸 23。结果如图 10.5.18 所示。

说明：此处按住 Alt 键可以在尺寸线上添加一个或多个折弯。

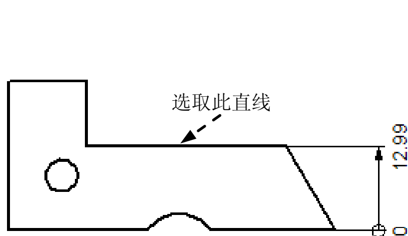


图 10.5.17　坐标尺寸标注 2

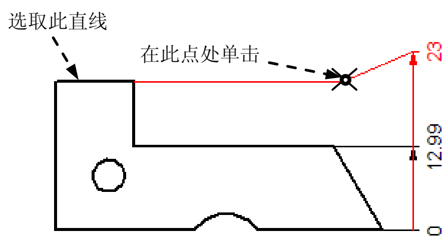


图 10.5.18　查看方向箭头

10.5.5　角坐标尺寸标注

角坐标尺寸标注用来标注中心点、轴以及测量点之间的角度测量值，所计算的值是轴与由测量点到中心点的直线间的夹角。下面以图 10.5.19 为例，说明角坐标尺寸标注的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.05\angle.dft。

Step2. 选择命令。单击 主页 选项卡 尺寸 区域中的命令，系统弹出“角坐标尺寸”命令条。在“尺寸方位”下拉列表中选择 用 2 点 选项。

Step3. 选取图 10.5.20 所示的点 1 和点 2，然后在图的右侧合适的位置处放置尺寸。结果如图 10.5.20 所示。

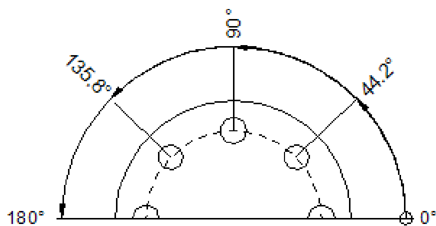


图 10.5.19　角坐标尺寸标注示例

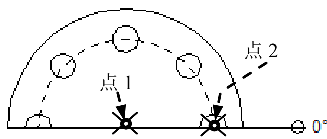


图 10.5.20　角度尺寸标注 1

Step4. 选取图 10.5.21 所示的点 3，确认“角坐标尺寸”命令条中的按钮被按下，以逆时针方向测量角度；然后在图合适的位置处放置尺寸，结果如图 10.5.21 所示。

Step5. 标注其余角坐标尺寸，详细过程参照上一步，结果如图 10.5.19 所示。

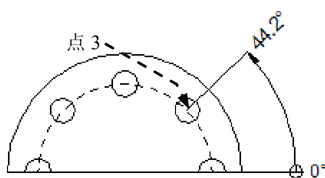


图 10.5.21　角度尺寸标注 2

10.5.6　对称直径尺寸标注

对称直径尺寸标注是测量中心与另一个元素或关键点之间的距离的尺寸，将该距离乘以 2 并将所得的值显示为直径。必须使用中心线轴作为此命令的起点。如果视图没有中心线，必须在使用此命令之前创建一条中心线或在创建的过程中选择一个。下面以图 10.5.22 为例，说明对称直径尺寸标注的一般过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.05\dimension02.dft。

Step2. 选择命令。单击 主页 选项卡 尺寸 区域中的 命令，系统弹出“对称直径”命令条。在“尺寸方位”下拉列表中选择 水平/竖直 选项。

Step3. 在系统 单击尺寸基准元素 提示下，选择图 10.5.23 所示的中心线，然后选择图 10.5.23 所示的线为测量对象，在合适的位置放置尺寸。

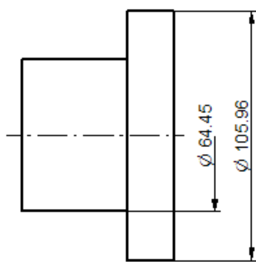


图 10.5.22　对称直径尺寸标注示例

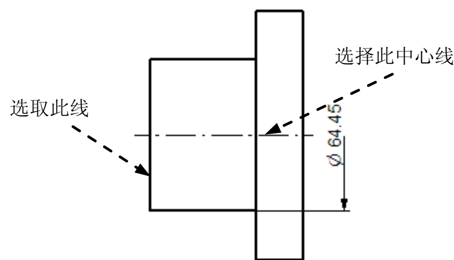


图 10.5.23　对称直径尺寸标注 1

Step4. 选择图 10.5.24 所示的线为测量对象，在“对称直径”命令条中单击 按钮，将对称直径显示设为全部显示，然后在合适的位置放置尺寸。

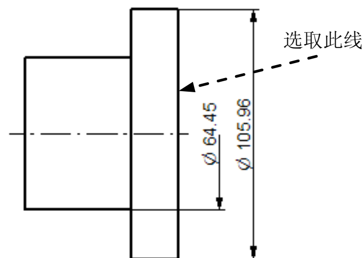
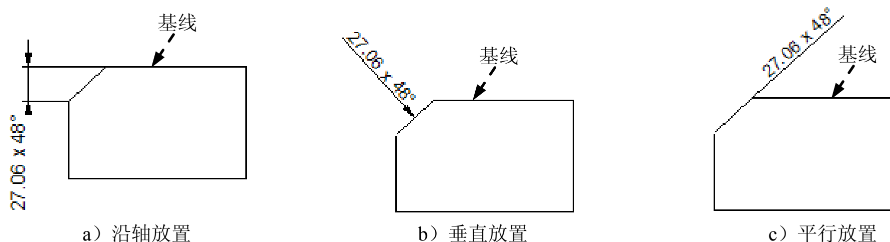


图 10.5.24　对称直径尺寸标注 2

10.5.7　倒角尺寸标注

倒角尺寸标注是在倒角上放置尺寸。倒角尺寸中的第一个值是投影线的长度。倒角尺寸中的第二个值是第二条线与相对于第一条线的水平轴之间的角度。在选择好尺寸基线后尺寸的放置方式有 3 种，如图 10.5.25 所示。



a）沿轴放置　　b）垂直放置　　c）平行放置

图 10.5.25　查看方向箭头

10.5.8　调入尺寸

调入尺寸可将模型中 2D 草图尺寸和注释复制到正交和剖视的图纸视图中。下面以图 10.5.26 为例，说明调入尺寸创建的一般过程。

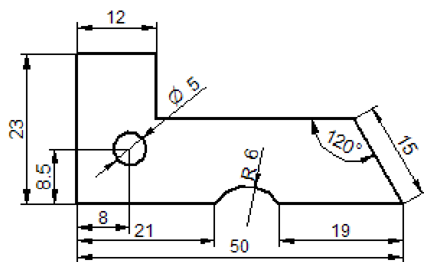


图 10.5.26　调入尺寸

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.05\dimension08.dft。

Step2. 选择命令。单击 主页 选项卡 尺寸 区域中的命令，系统弹出图 10.5.27 所示的“调入尺寸”命令条。

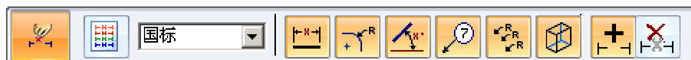


图 10.5.27　“调入尺寸”命令条

图 10.5.27 所示的“调入尺寸”命令条中的按钮说明如下。

- 按钮：在图纸中调入或移除线性尺寸。
- 按钮：在图纸中调入或移除径向尺寸。
- 按钮：在图纸中调入或移除角度尺寸。
- 按钮：在图纸中调入或移除注释。

- 按钮：调入复制的半径尺寸。
- 按钮：调入与隐藏线关联的尺寸。
- 按钮：从模型中复制指定的尺寸类型并将其添加到视图当中。
- 按钮：移除在图纸视图中调入的尺寸。

Step3. 在系统单击一个图纸视图的提示下，单击图形区的图纸视图，结果如图 10.5.26 所示，然后将尺寸调整到合适的位置。

10.6 尺寸的操作

从 10.5 节“尺寸标注”的操作中，我们会注意到，由系统自动显示的尺寸在工程图上有时会显得杂乱无章，如尺寸相互遮盖、尺寸间距过松或过密、某个视图上的尺寸太多、出现重复尺寸（例如：两个半径相同的圆标注两次）等。这些问题通过尺寸的操作工具都可以解决。尺寸的操作包括尺寸（包括尺寸文本）的移动和删除、尺寸的编辑、修改尺寸的属性。下面分别对它们进行介绍。

10.6.1 移动和删除尺寸

1. 移动尺寸

单击要移动尺寸的尺寸线，然后按住鼠标左键拖动即可，注意鼠标的位置，如图 10.6.1b 所示。



a）移动前　　b）移动后

图 10.6.1 移动尺寸

2. 移动尺寸文本

单击要移动的尺寸文本，然后按住鼠标左键拖动即可。可以在尺寸线上左右移动，也可以将其拖出尺寸线，如图 10.6.2b 所示。



a）移动前　　b）移动后

图 10.6.2 移动尺寸文本

3. 移动尺寸线箭头

用鼠标拖动尺寸线的箭头可改变箭头方向，如图 10.6.3b 所示。



a）移动前　　b）移动后

图 10.6.3　移动尺寸线箭头

4. 移动尺寸界线

用鼠标单击尺寸界线，拖动尺寸界线的黑点可对尺寸界线进行移动，如图 10.6.4b 所示。



a）移动前　　b）移动后

图 10.6.4　移动尺寸界线

5. 删除尺寸

选择要删除的尺寸，然后右击，在系统弹出的快捷菜单中选择“删除”命令或按 Delete 键，即可把尺寸删除。

10.6.2　尺寸的编辑

1. 对齐文本

对齐文本是将文本元素与选择的基本文本元素对齐。可以指定水平或垂直对齐，也可在每种对齐方式中定制位置。下面以图 10.6.5 为例，说明创建对齐文本的一般过程。



a）对齐前　　b）对齐后

图 10.6.5　对齐文本

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.06\line_text.dft。

Step2. 选择命令。单击 主页 选项卡 尺寸 区域中的 命令，系统弹出图 10.6.6 所示的“对齐文本”命令条。然后在“对齐文本”命令条中单击 按钮。



图 10.6.6　“对齐文本”命令条

图 10.6.6 所示的“对齐文本”命令条中的按钮说明如下。

- 按钮：选择要对齐的基准元素。
- 按钮：竖直对齐文字并向左对齐。
- 按钮：竖直对齐文字并居中。
- 按钮：竖直对齐文字并向右对齐。
- 按钮：水平靠上对齐文字。
- 按钮：水平居中对齐文字。
- 按钮：水平靠下对齐文字。

Step3．定义基准元素。选择图 10.6.7 所示的尺寸 1 为基准元素，然后选择尺寸 2 和尺寸 3，结果如图 10.6.5b 所示。

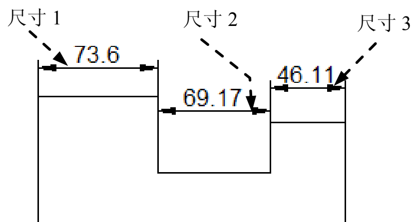


图 10.6.7　定义对齐元素

2．复制属性

复制属性可以将前缀、后缀、上标、子标字符串、尺寸显示类型或公差字符串从一个尺寸复制到另一个尺寸。下面以图 10.6.8 为例，说明创建复制属性的一般过程。

Step1．打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.06\Copy attributes.dft。



a）复制前　　b）复制后

图 10.6.8　复制属性

Step2．选择命令。单击 主页 选项卡 尺寸 区域中的命令，系统弹出“复制属性”命令条。

Step3. 定义要复制的尺寸。在系统单击要复制的尺寸或注释源的提示下，选择图 10.6.8a 所示的尺寸 1。

Step4. 定义要复制到的尺寸。选择图 10.6.8a 所示的尺寸 2，结果如图 10.6.8b 所示。

10.6.3 修改尺寸属性

修改尺寸属性包括修改尺寸的精度、尺寸的显示方式、尺寸的文本、尺寸线和尺寸的公差显示等。选择尺寸，然后单击 主页 选项卡 尺寸 区域中的命令（或右击，在系统弹出的快捷菜单中选择“属性”命令），系统弹出图 10.6.9 所示的“尺寸属性”对话框，用户可以根据所需进行设置。



图 10.6.9 “尺寸属性”对话框

10.7 创 建 注 释

10.7.1 基准特征符号

利用“基准特征符号”命令可以创建用户所需的各种基准符号。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.07\multiple_connecting.dft。

Step2. 选择命令。单击 主页 选项卡 注释 区域中的命令，系统弹出“基准框”命令条，如图 10.7.1 所示。

Step3. 设置参数。在“基准框”命令条的文本: 文本框中输入 A，并确认按钮处于没有按下状态，如图 10.7.1 所示。

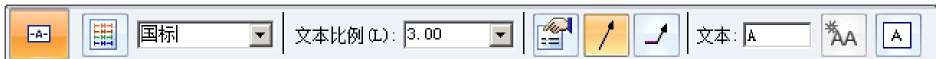


图 10.7.1　“基准框”命令条

说明：基准文本也可以不输入，在标注的过程中系统会自动命名。另外基准特征的符号大小可通过文本比例进行修改，下同。

Step4. 放置基准特征符号。选择图 10.7.2 所示的边线，在合适的位置处单击，完成操作。

10.7.2　几何公差

利用“特征控制框”命令可以创建用户所需的各种几何公差符号。下面介绍创建公差符号的一般操作过程。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.07\geometric_tolerance.dft。

Step2. 选择命令。单击 主页 选项卡 注释 区域中的命令，系统弹出“特征控制框”命令条和图 10.7.3 所示的“特征控制框属性”对话框。

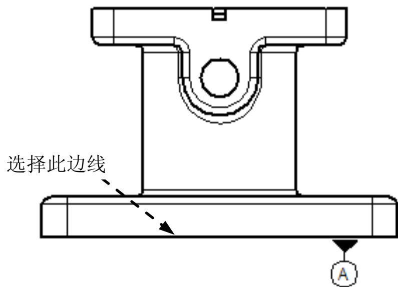


图 10.7.2　创建基准特征符号



图 10.7.3　“特征控制框属性”对话框

Step3. 设置公差符号的参数。在“特征控制框属性”对话框中单击 常规 选项卡，然后在 几何符号: 区域单击 // 按钮，单击“分隔符”按钮 | ，在 内容 文本框中输入 0.01，再次单击“分隔符”按钮 | ，在 内容 文本框中输入 A，然后单击 确定 按钮。

Step4. 指定指引线。在“特征控制框”命令条中确认和按钮被按下，选择图 10.7.4

所示的边线为引线的放置点，在图纸中选择适当的位置单击，完成公差符号的创建，结果如图 10.7.4 所示。

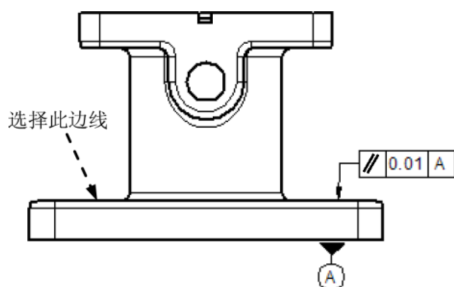


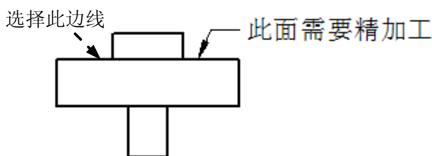
图 10.7.4 创建几何公差

10.7.3 标注

标注用来添加标注文本、特殊字符、孔参数和模型的属性文本等。下面标注图 10.7.5 所示的标注，操作过程如下。

Step1. 打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.07\mark.dft。

Step2. 选择命令。单击 主页 选项卡 注释 区域中的 命令，系统弹出“标注”命令条和图 10.7.6 所示的“标注属性”对话框。



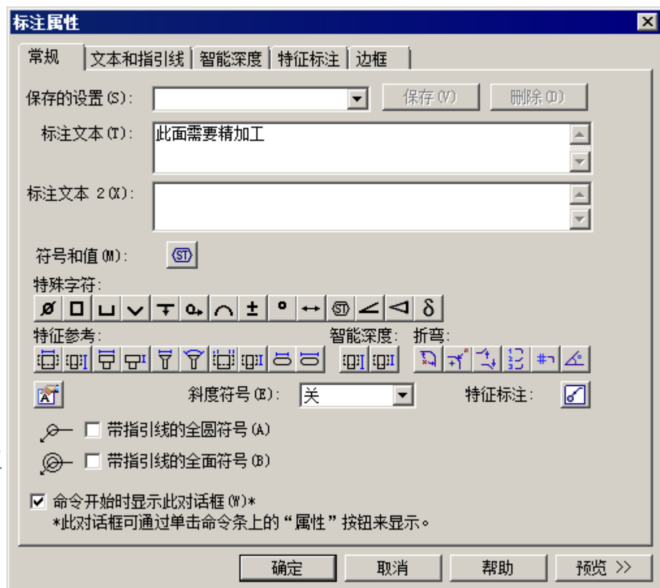


图 10.7.5 创建标注

图 10.7.6 “标注属性”对话框

Step3. 在 标注文本(T): 文本框中输入图 10.7.6 所示的文本，单击 确定 按钮，确认 和 按钮被按下，然后选择图 10.7.5 所示的边线，在合适的位置放置标注。

10.7.4　符号标注

符号标注是放置单个零件标号注释。可以使用零件标号中的文本来指示自由空间中的元素或一个点。通过修改单个零件标号属性，可以控制零件标号的大小和形状、文本外观和指引线显示，还可以控制堆叠符号标注的方向。下面标注图 10.7.7 所示的符号标注，操作过程如下。

Step1．打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.07\id symbol.dft。

Step2．选择命令。单击 主页 选项卡 注释 区域中的命令，系统弹出“符号标注”命令条。

Step3．设置参数。在“符号标注”命令条的上部: 文本框中输入 1。

Step4．放置符号 1。在图 10.7.7 所示的点处单击，在合适的位置处单击，完成操作。

Step5．放置符号 2。在“符号标注”命令条的上部: 文本框中输入 2，详细过程参照上一步，结果如图 10.7.7 所示。

10.7.5　创建文本

在工程图中，除了尺寸标注外，还应有相应的文字说明，即技术要求，如工件的热处理要求、表面处理要求等。所以在创建完视图的尺寸标注后，还需要创建相应的注释文本。下面创建图 10.7.8 所示的注释文本。操作过程如下。

Step1．打开文件 D:\sest10.1\work\ch10.07\text.dft。

Step2．选择命令。单击 主页 选项卡 注释 区域中的命令，系统弹出“文本”命令条。

Step3．创建文本。在图形区单击一点放置注释文本，输入图 10.7.9 所示的注释文本。

Step4．设定文本格式。选择图 10.7.9 所示的全部文本，然后在图 10.7.10 所示的“文本”命令条中根据所需进行设置，在空白处单击完成操作。

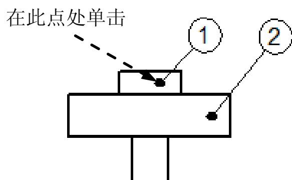


图 10.7.7　创建标注符号

技术要求

1.未注倒角为C2.
2.未注圆角为R2.

图 10.7.8　创建注释文本

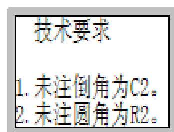


图 10.7.9　注释文本

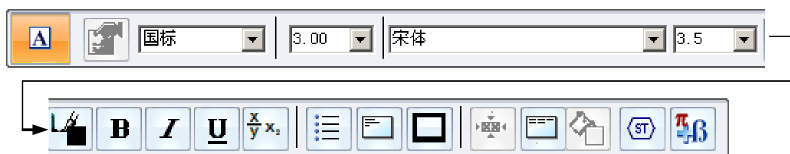


图 10.7.10　“文本”命令条

10.8 Solid Edge 软件的打印出图

打印出图是 CAD 工程设计中必不可少的一个环节。在 Solid Edge 软件中，无论是在零件（Part）模式、装配（Assembly）模式还是在工程图（Draft）模式下，都可以在功能区中选择 → 纸张打印命令，然后进行打印出图操作。

下面举例说明工程图打印的一般步骤。

Step1. 打开工程图 D:\sest10.1\work\ch10.08\base_ok.dft。

Step2. 选择命令。选择下拉菜单 → 纸张打印命令，系统弹出图 10.8.1 所示的“打印”界面。

Step3. 选择打印机。在图 10.8.1 所示的“打印”界面的 打印机(I): 下拉列表中选择 Microsoft XPS Document Writer 选项。

说明：在下拉列表中显示的是当前已连接的打印机，不同的用户可能会出现不同的选项。



图 10.8.1 “打印”界面

Step4. 定义页面设置。

（1）单击“打印”界面中的 属性(P)... 按钮，系统弹出“Microsoft XPS Document writer 文档属性”对话框。

（2）定义打印纸张的方向。在 布局 选项卡的 方向 下拉列表中选择 横向 选项。单击 确定 按钮，完成页面设置，如图 10.8.2 所示。

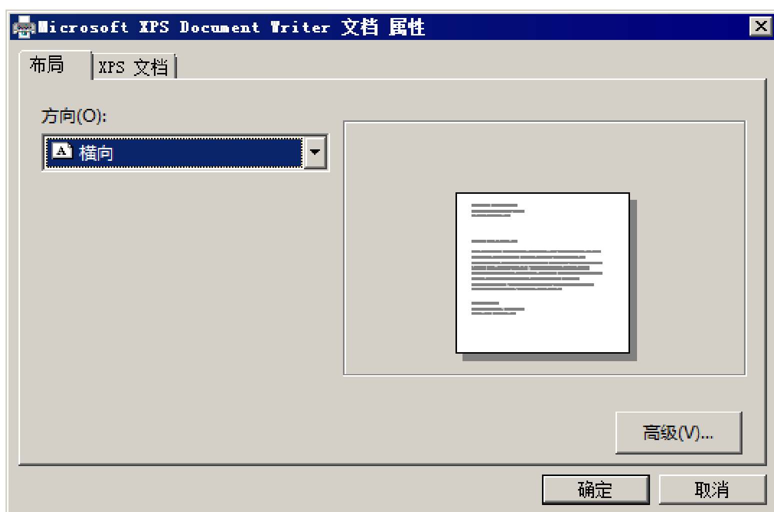


图 10.8.2　“页面设置”对话框

Step5．定义打印属性。

（1）选择工程图颜色。在“打印”界面中选中 所有颜色打印为黑色 复选框。

（2）选择打印范围。在“打印”界面中选择 所有页(A) 单选项。

Step6．在打印预览界面中单击 按钮，系统弹出“文件另存为”对话框，单击该对话框中的 保存(S) 按钮，即可打印工程图。

说明： 当打印来自多个 Solid Edge 工程图文档的图纸页并且把它们打印到一张图纸上时，可以单击 按钮，系统弹出图 10.8.3 所示的“打印图纸-选择图纸页”对话框来执行。

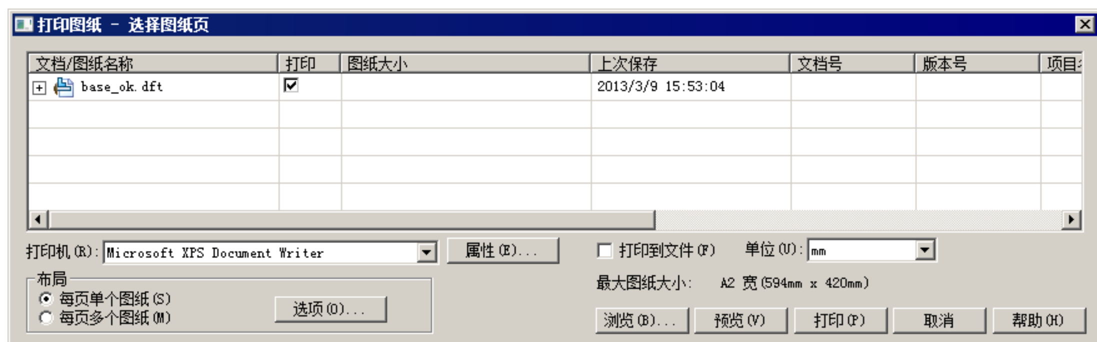


图 10.8.3　“打印图纸-选择图纸页”对话框

10.9　工程图制作范例

下面创建图 10.9.1 所示的工程图。

Task1．新建工程图文件

新建一个工程图文件。

（1）选择下拉菜单 → 新建 → GB 公制工程图命令，进入工程图环境。

（2）设置图纸大小。选择下拉菜单 → 设置 → 图纸设置命令，系统弹出“图纸设置”对话框。然后在大小选项卡图纸大小区域的 ◉ 标准(T): 下拉列表中选择 A2 宽 (594mm x 420mm) 选项。

（3）设置图纸比例。在大小选项卡图纸比例区域的比例(S): 下拉列表中选择 1:1 选项。

（4）设置图纸背景。选择背景选项卡，然后在背景图纸(B): 下拉列表中选择 A2 选项，并选中 ☑ 显示背景(S) 复选框，单击 确定 按钮，完成设置。

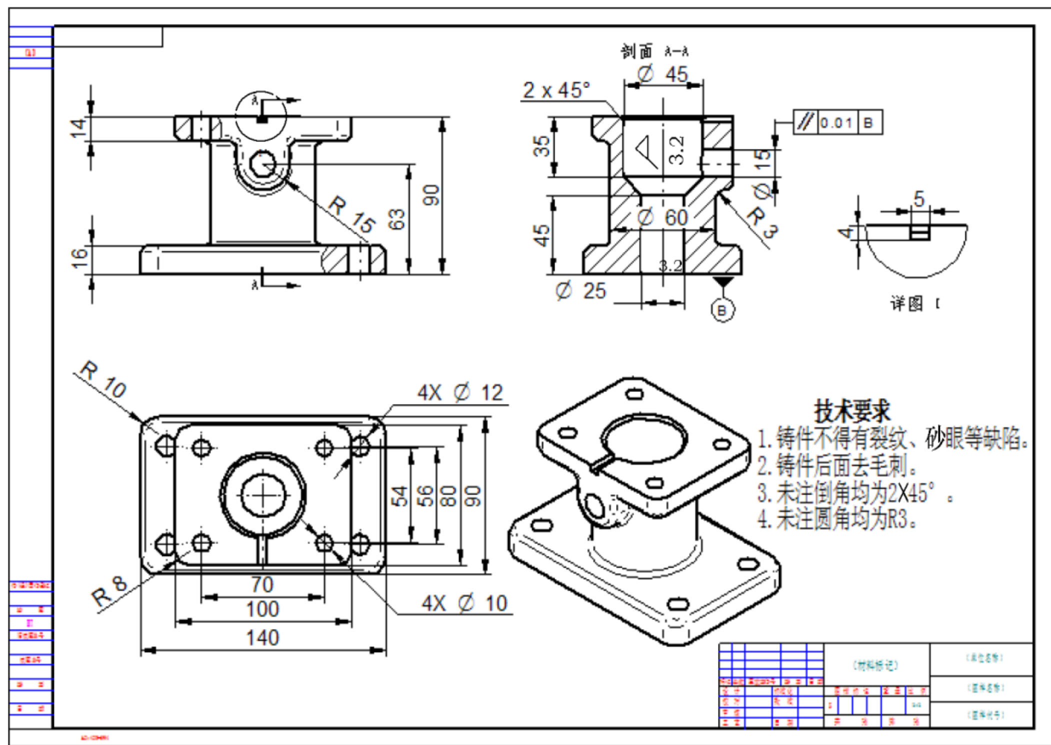


图 10.9.1　工程图制作范例

Task2. 创建基本视图

Step1. 选择零件模型。单击图纸视图区域的“视图向导”按钮，系统弹出“选择模型”对话框。在查找范围(I): 下拉列表中选择目录 D:\sest10.1\work\ch10.09，然后选择 base.par，单击 打开(O) 按钮，在“视图向导”命令条中单击，此时系统弹出“图纸视图向导”对话框（一）；在在以下视图中显示相切边: 区域选中 ☑ 正交视图(R) 和 ☑ 轴测图(T) 复选框；然后单击 确定 按钮。

Step2. 定向视图。在“视图向导”命令条中单击，系统弹出“图纸视图向导”对话框（二），在主视图区域中选择 front 选项，然后单击 确定 按钮。

Step3．设置视图的比例。在“视图向导”命令条的 2:1 下拉列表中选择 1:1 选项。

Step4．放置视图。将鼠标放在图形区，会出现视图的预览，选择合适的放置位置单击以生成主视图。如图 10.9.2 所示。

Step5．放置其他视图。单击 图纸视图 区域中的 主视图 命令，系统弹出“主视图”命令条。在系统 单击一个图纸视图 的提示下，选择图 10.9.2 中的主视图作为投影的父视图。在主视图的下方合适的位置处单击，生成俯视图；在其右下方单击，生成轴测视图。然后将其拖到合适的位置，如图 10.9.3 所示。

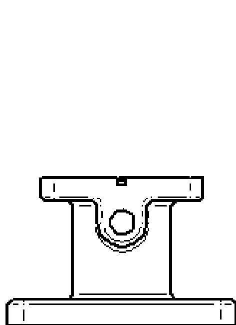


图 10.9.2　创建主视图

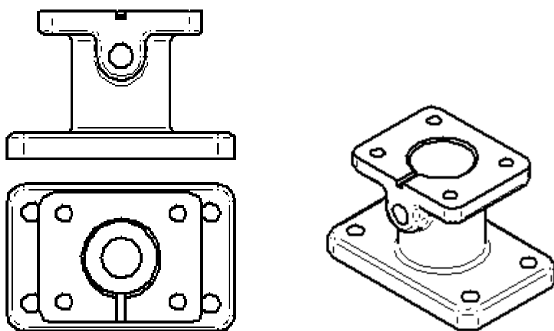


图 10.9.3　创建基本视图

Task3．创建图 10.9.4 所示的全剖视图

Step1．选择命令。选择 主页 选项卡 图纸视图 区域中的 切割平面 命令，系统弹出“切割平面”命令条。

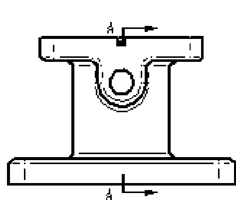
Step2．绘制剖切线。单击图形区的主视图，绘制图 10.9.5 所示的直线作为剖切线，然后单击“关闭切割平面”按钮，返回到前一个环境。

Step3．定义视图方向。在图 10.9.4 所示的箭头一侧单击，完成视图方向的操作。

Step4．创建剖视图。选择 主页 选项卡 图纸视图 区域中的 剖视图 命令，系统弹出“剖视图”命令条。

Step5．定义切割平面。选取图 10.9.5 所示的剖切线为切割平面。

Step6．放置视图。选择合适的位置单击，生成全剖视图。结果如图 10.9.4 所示。



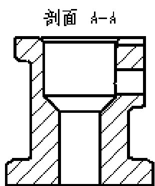


图 10.9.4　创建全剖视图

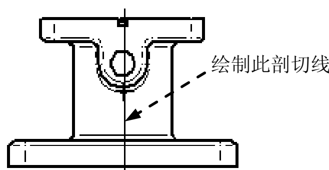


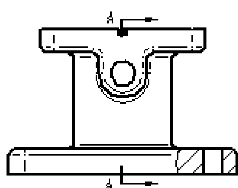
图 10.9.5　选择剖切线

Task4．创建图 10.9.6 和图 10.9.11 所示的局部剖视图

Step1．选择主页选项卡图纸视图区域中的局部剖命令，系统弹出“局部剖”命令条。

Step2．绘制剖切范围。在系统选择图纸视图以绘制轮廓的提示下，在图形区选择主视图以绘制轮廓，绘制图 10.9.7 所示的样条曲线作为剖切范围，然后单击“关闭局部剖”按钮，返回到前一个环境。

Step3．定义深度参考。选择图 10.9.8 所示的圆作为深度参考放置视图。


图 10.9.6　局部剖视图 1

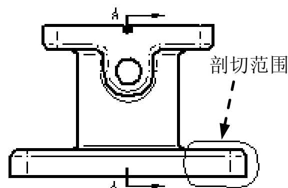


图 10.9.7　绘制剖切范围

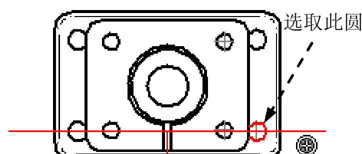


图 10.9.8　定义深度参考

Step4．定义要剖的图纸视图。在图形区选择主视图为要剖的图纸视图，完成操作。

Step5．创建局部剖视图 2。选择主页选项卡图纸视图区域中的局部剖命令，绘制图 10.9.9 所示的样条曲线作为剖切范围，选取图 10.9.10 所示的圆作为深度参考，然后选择主视图为要剖的视图，完成图 10.9.11 所示的局部剖视图 2 的创建。

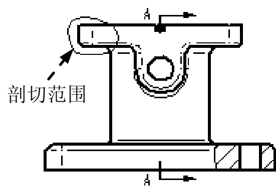


图 10.9.9　绘制剖切范围

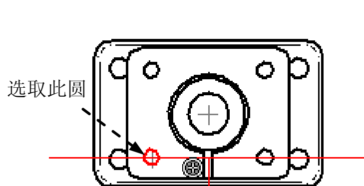
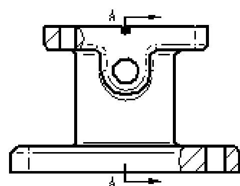


图 10.9.10　定义深度参考


图 10.9.11　局部剖视图 2

Task5．创建图 10.9.12 所示的局部放大图

Step1．选择命令。选择主页选项卡图纸视图区域中的局部放大图命令，系统弹出“局部放大图”命令条。

Step2．绘制视图区域。绘制图 10.9.13 所示的圆作为视图区域。

Step3．定义放大比例。在“局部放大图”命令条“比例”下拉列表中选择2:1选项。

Step4．放置视图。选择合适的位置单击，完成操作。

Step5．编辑视图边界。在局部放大图上右击，在系统弹出的快捷菜单中选择属性命令，系统弹出“高质量视图属性”对话框，单击常规选项卡，取消选中显示图纸视图的边界(B)复选框，然后单击确定按钮，完成视图边界的操作。

Task6．为视图添加中心线

Step1．选择命令。选择主页选项卡注释区域中的命令，系统弹出“中心线”命令条。在放置选项下拉列表中选择用 2 条线选项。

Step2．依次选取图 10.9.14 中的直线 1、直线 2、直线 3 和直线 4，此时系统会自动为视图添加中心线。

Step3．为全剖视图添加图 10.9.15 所示的中心线 1，详细过程参照上一步。

说明：中心线长度不够时，可以选中中心线，然后将其端点拖动到合适的长度。

Step4．为俯视图添加中心线，选择主页选项卡注释区域中的命令，系统弹出“自动创建中心线”命令条。然后取消选中按钮，确认按钮被按下，选择俯视图，添加中心线 2，结果如图 10.9.16 所示。

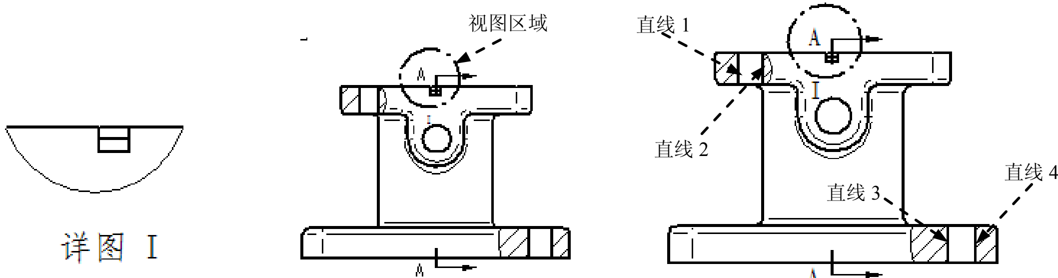


图 10.9.12　局部放大图　　图 10.9.13　绘制视图区域　　图 10.9.14　选取直线

Task7．标注图 10.9.17 所示的基准符号

Step1．选择命令。选择主页选项卡注释区域中的命令，系统弹出“基准框”命令条。

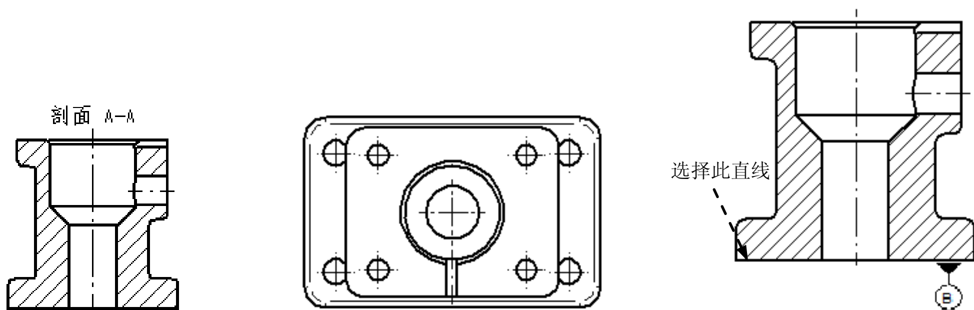


图 10.9.15　添加中心线 1　　图 10.9.16　添加中心线 2　　图 10.9.17　标注基准符号

Step2．设置参数。在“基准框”命令条的文本:文本框中输入 B，在文本比例 (L):文本框中输入 2。

Step3．放置基准特征符号。选择图 10.9.17 所示的边线放置基准特征符号，完成操作。

Task8．标注图 10.9.18 所示的尺寸

利用 主页 选项卡 尺寸 区域中的命令和命令，标注所需尺寸。

说明：尺寸的水平放置可通过在尺寸上右击，然后在“属性”命令中的“文本”选项卡中进行调整。

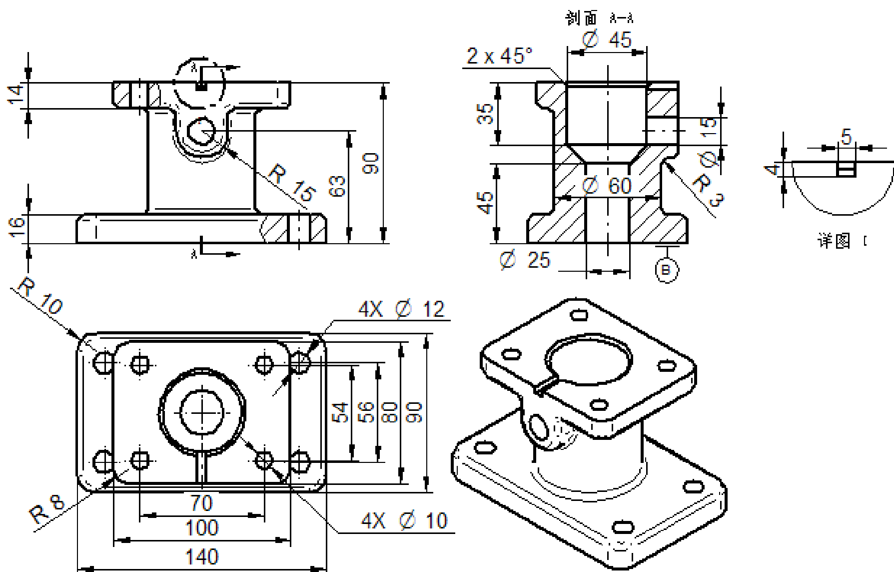


图 10.9.18 标注尺寸

Task9．标注图 10.9.19 所示的几何公差

Step1．选择命令。单击 主页 选项卡 注释 区域中的命令，系统弹出“特征控制框”命令条和“特征控制框属性”对话框。

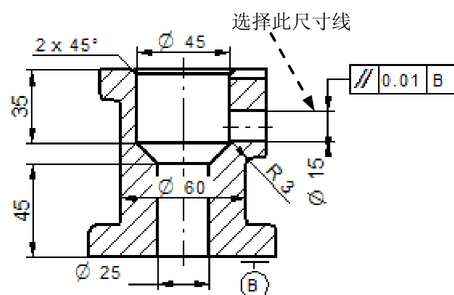


图 10.9.19 标注几何公差

Step2．设置公差符号的参数。在“特征控制框属性”对话框中单击 常规 选项卡，然后在 几何符号: 区域中单击 // 按钮，单击“分隔符”按钮 | ，在 内容 文本框中输入 0.01，再次单击“分隔符”按钮 | ，在 内容 文本框中输入 B，然后单击 确定 按钮。

Step3．指定指引线。在“特征控制框”命令条中确认和按钮被按下，选择图 10.9.19

所示的尺寸边线为引线的放置点，选择适当的位置在图纸中单击，完成公差符号的创建。

Task10．创建注释文本

Step1．选择命令。单击 主页 选项卡 注释 区域中的 A 命令，系统弹出“文本”命令条，单击 按钮，使文本边框隐藏。

Step2．创建文本。在图形区单击一点放置注释文本，输入图 10.9.20 所示的注释文本。

Step3．设定文本格式。

（1）在图 10.9.21 所示的注释文本中选中“技术要求”字体，设定加粗格式。

（2）在图 10.9.21 所示的注释文本中选中其余文字，设定为黑体格式。结果如图 10.9.21 所示。

Task11．保存文件

选择下拉菜单 → 保存 命令，系统弹出“另存为”对话框，将文件命名为 base_ok.dft，单击 保存(S) 按钮。

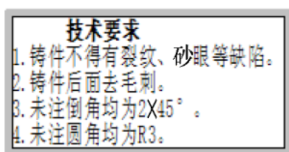


图 10.9.20　创建文本

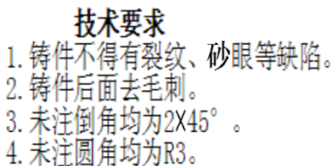


图 10.9.21　注释文本 1

10.10　习　　题

习题 1

打开零件 D:\sest10.1\work\ch10.10\spd1.par，然后创建该模型的工程图，如图 10.10.1 所示。

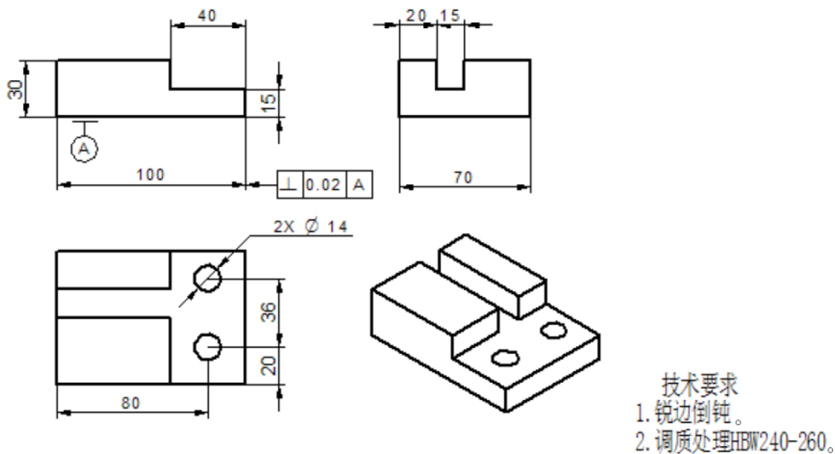


图 10.10.1　创建模型工程图练习

习题 2

打开零件 D:\ sest10.1\work\ch10.10\spd2.par，然后创建图 10.10.2 所示的工程图。

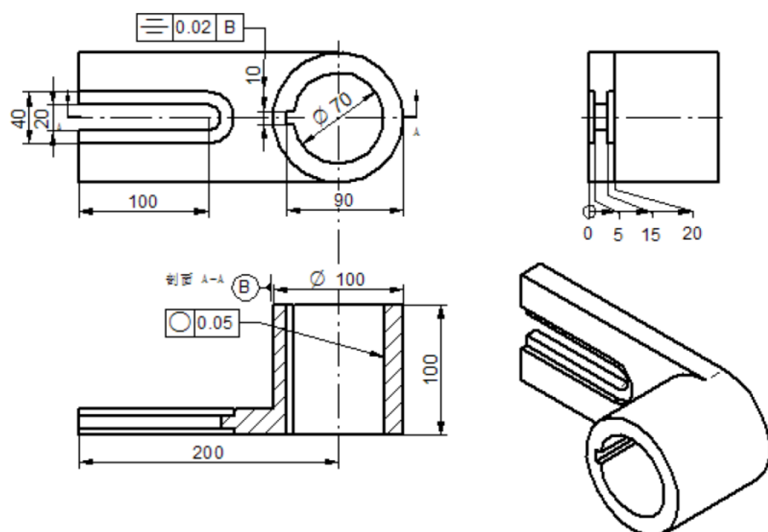


图 10.10.2　习题 2

习题 3

打开零件 D:\ sest10.1\work\ch10.10\spd3.par，然后创建图 10.10.3 所示的工程图。

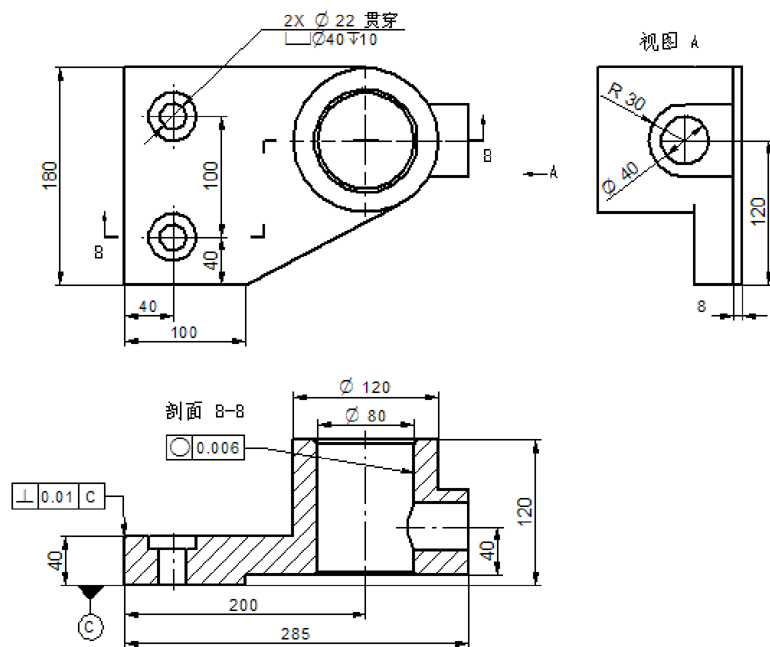


图 10.10.3　习题 3

北京兆迪科技有限公司Solid Edge培训介绍

北京兆迪科技有限公司总部位于北京中关村软件园，专门从事Solid Edge软件的教育、培训与技术服务，公司的培训专家和工程师均有过国际、国内知名公司的从业经验。十几年来，公司已经建立了一套行之有效、具有特色的培训方法，课程内容贴近当前企业的产品设计、产品分析、模具设计、数控编程等岗位要求，并融入各行各业典型企业案例，力求高效、速成并最大程度地满足企业实际需求，目前已成功地为戴姆勒-奔驰汽车、美的集团、三一重工、ABB、德国曼恩机械、航天一院、航天三院、阿特拉斯-科普柯、加拿大西港、中国石化、清华同方、ITT等众多知名公司提供了三维软件的培训及技术支持，定期对其新员工进行入职时的软件基础培训和以后的高级提升培训。经过培训后，企业的研发效率、产品的质量均得到了显著的大幅提高。兆迪公司的Solid Edge培训已在业界产生了良好的反响，其优秀教案已被机械工业出版社等知名出版社整理成书并公开出版发行，已推出的Solid Edge精品书籍有20多本。为了满足广大读者高涨的Solid Edge学习需求，北京兆迪科技有限公司特抽调本公司的各行各业的专家、一线实战经验丰富的工程师组织编写，隆重推出如下Solid Edge ST10工程应用系列书籍。

北京培训专线：010-82176248/49　上海培训专线：021-69899657



地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037
电话服务
服务咨询热线：010-88361066
读者购书热线：010-68326294
010-88379203
网络服务
机工官网：www.cmpbook.com
机工官博：weibo.com/cmp1952
金书网：www.golden-book.com
教育服务网：www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版





机械工业出版社微信公众号

扫一扫，
更多汽车精品
图书任你选！

策划编辑◎丁锋 / 封面设计◎张静
ISBN 978-7-111-60318-4
ISBN 978-7-89386-186-4(光盘)



定价：79.90元(含1DVD)